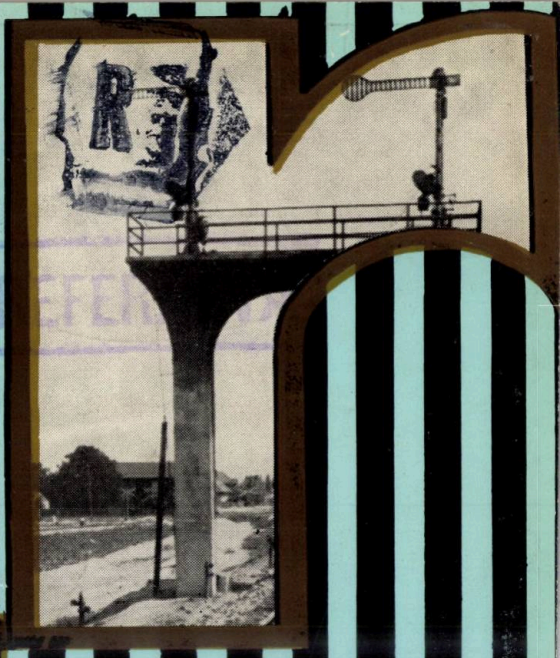
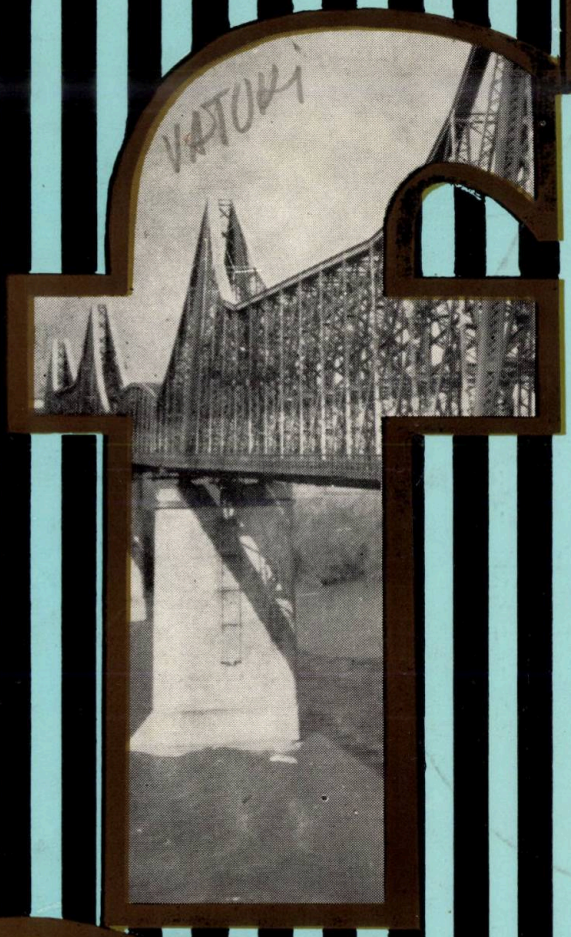
REVISTA CĂILOR FERATE
Anul XVII (56) nr. 1 (720) ianuarie 1969
BUCUREȘTI

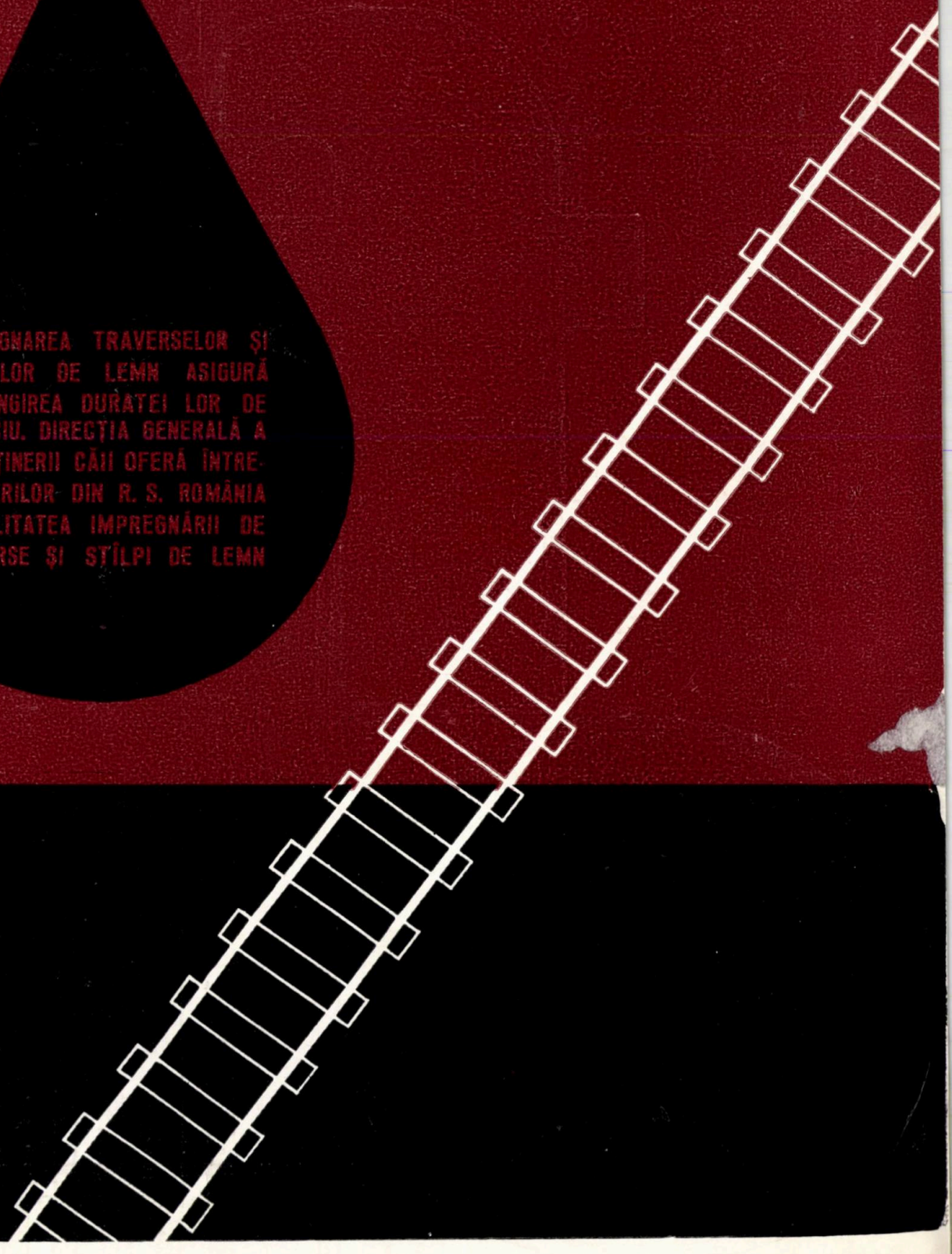
1
1969





REVISTA CĂILOR FERATE

IMPREGNAREA TRAVERSELOR ȘI STÎLPILOR DE LEMN ASIGURĂ PRELUNGIREA DURATEI LOR DE SERVICIU. DIRECȚIA GENERALĂ A ÎNTREȚINERII CĂII OFERĂ ÎNTREPRINDERILOR DIN R. S. ROMÂNIA POSIBILITATEA IMPREGNĂRII DE TRAVERSE ȘI STÎLPI DE LEMN



E 1743

REVISTA CĂILOR FERATE

REDACȚIA: BUCUREȘTI
CALEA GRIVIȚEI Nr. 193 B
SECTORUL 8, TELEFON 18.35.75

ANUL XVII (56)
Nr. 1 (720)
Ianuarie 1969

ORGAN AL MINISTERULUI CĂILOR FERATE ȘI AL CONSILIULUI NAȚIONAL AL INGINERILOR ȘI TEHNICIENILOR DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

SUMAR

PROBLEME — STUDII — REALIZĂRI

- Unele probleme actuale ale sporirii capacității de transport a liniilor ferate, de **C. MANOLIU** 1
- Circuite de cale cu joante electrice de separație, de **Iul. POP** 8
- Prețul de cost feroviar pe feluri de mărfuri, în funcție de tipul vagonului utilizat, de **I. ROXIN** și **A. FEINSTEIN** 12
- Rezultate comparative obținute prin folosirea sclerometrelor Schmidt (cu recul) și HPS (cu amprentă), de **M. GÂRLEȘTEANU** 17
- Repararea cuzineților de sprijin de la osiile LDE, de **Al. STRINOIU** 22
- Organizarea științifică a administrației — doctrina H. Fayol, de **Alex. VRACA** 25

PROTECȚIA MUNCII

- Diverse informații 28

DIN TRECUTUL C. F. R.

- Concesiunea Strussberg într-o scrisoare a lui Ion Ghica din 1884 31
- „Organisarea și atribuțiunile secției telegrafice" (Instrucția nr. 27 din 1892), de **N. PERCIUN** . 35

TEHNICA FEROVIARĂ PESTE HOTARE

- Prezentări, note, recenzii 39

CĂRȚI APĂRUTE ÎN CADRUL C.D.P.T. . . 44

- **P. CIORTAN:** „Alimentarea cu energie a căilor ferate electrificate" (recenzie de T. Baltac) 45

CRONICĂ 46

15.XII. 1910 — 15.XII. 1968

Vechimea reală a revistelor tehnice C.F.R.

În luna decembrie 1968 — cînd s-au împlinit 58 de ani de la apariţia primei publicaţii periodice editate de administraţia C.F.R. — după numărul XVI, care arăta vechimea de apariţie a Revistei Căilor Ferate, cititorii au au găsit, în paranteze, numărul 55, adică, în ansamblu grupajul

| XVI (55) |

De ce acest lucru ?

Redacţia a considerat că este just ca, pe lîngă vechimea de apariţie a acestei publicaţii (anul XVI), să figureze şi numărul care arată vechimea de apariţie a primei publicaţii periodice tehnice editate de administraţia C.F.R. (anul 55).

Aceasta a fost „Buletinul Căilor Ferate Române" — editat bilunar, în formatul 16×23 cm — al cărui prim număr a văzut lumina tiparului la 15 decembrie 1910, la 30 de ani şi circa 8 luni de la înfiinţarea Direcţiei generale C.F.R. (Pînă atunci, tot ceea ce privea calea ferată se publica în „Buletinul Socetăţii Politechnice din România", apărut din 1885, şi în „Analele Ministerului de Lucrări Publice", apărute din 1893).

După numărul 22 (anul 6), din 15.XI.1916, revista nu a mai apărut, din pricina greutăţilor provocate de războiul de atunci. Primul număr de după război apare la 15.VI.1919, cu care începe anul al 7-lea al „Buletinului Căilor Ferate Române". Publicaţia, care avea acum formatul 24×31 cm îşi încetează definitiv apariţia în decembrie 1928 (anul al 16-lea).

Din anul 1929 şi pînă în decembrie 1945 a apărut, pe alte baze, „Revista C.F.R.", în formatul A4 DIN 21×30 cm. (cu excepţia anului 1942, cînd nu a fost publicat nici un număr). Aceasta înseamnă anul 17—32 inclusiv.

Din anul 1946 şi pînă în 1952 (inclusiv), publicaţia periodică tehnică editată de C.F.R. a purtat diferite denumiri, arătate detaliat în articolul „Un deceniu de apariţie a revistelor C.F.R.", din numărul 11/1956 al actualei reviste. Aceasta înseamnă anul 33—39. (Amintim că, paralel, în anii 1947—1951 şi 1955—1957 au mai apărut, pe rînd, revistele de nivel superior „Analele C.F.R.", „Analele Transporturilor" şi „Probleme Feroviare").

De la 1.I.1953 apare „Revista Căilor Ferate", al cărei „Anul I" coincide cu „Anul 40" de vechime absolută a publicaţiilor periodice tehnice ale căilor noastre ferate.

*

Aceleaşi considerente explică dubla numerotaţie a revistei de faţă, care va fi continuată. Astfel, în perioada 15.XII.1910—15.XI.1916 (inclusiv) au apărut (bilunar) 143 de numere din „Buletin Căilor Ferate Române" iar în perioada iunie 1919—decembrie 1928 (inclusiv), lunar, alte 115 numere. În perioada inauarie 1929—decembrie 1945 (inclusiv, dar fără anul 1942) au apărut (lunar) 192 de numere din „Revista C.F.R." care, în anii 1932—1933, s-a numit „Revista tehnică C.F.R.".

În intervalul august 1946—decembrie 1952 (inclusiv) au apărut 77 de numere de revistă purtînd diferite titluri iar în intervalul ianuarie 1953—noiembrie 1968 inclusiv, 192 de numere din „Revista Căilor Ferate",

Aceasta înseamnă că în intervalul decembrie 1910—decembrie 1968 au apărut, în total, 719 numere de revistă (fără cele paralele), ceea ce explică grupajul | 1(720) | de pe pagina anterioară acesteia. (dem. ur.).

I. P. I. — 6033

CONTENTS

C.Z. 656.25:656.2.021.2

MANOLIU, C. : **Some present problems in connection with the increase of railway transport capacity.**

The article shows the contribution brought in by the introduction of station electro-dynamic centralization and automatic block installations, by the diesel and diesel-electric traction, and by the doubling of the track, on the increase of the railway network transport capacity.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 1 (Jan.).

C.Z. 621.332.2:656.259.12

POP, I. : **Track circuits with separation electric joints.**

A presentation of the existing types of separating joints and their future prospects, with their respective advantages and disadvantages.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 1 (Jan.).

C.Z. 656.2.025.4 : 656...003.12

ROXIN, I. and FEINSTEIN, A. : **Railway cost price for different kinds of goods depending of the waggon type used.**

A presentation of original calculation methods used for determining the railway cost price for different kinds of goods, taking also into account the waggon type used.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 1 (Jan.).

C.Z. 666.97:620.1.05

GÂRLEŞTEANU, M. : **Comparative results obtained from the use of Schmidt sclerometers (with return) and of HPS ones (with impression).**

A comparison is made between the results obtained at the non-distructive test of concretes with the Schmidt sclerometer, on a return basis, and with the HPS sclerometer, on an impression basis.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 1 (Jan.).

C.Z. 625.282 – 833.6 :621.822

STRINOIU, AL. : **Repair of diesel electric locomotives axle cradles.**

The description of the technology adopted at the Craiova maintenance depot for repair of the axle cradles of the diesel electric locomotives of 2 100 HP.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 1 (Jan.).

C.Z. 65.01

VRACA, AL. : **The administration scientific organization — the H. Fayol doctrine.**

The system of scientific organization applied to the administration of enterprises, according to the Fayol doctrine.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 1 (Jan.).

C.Z. 656.254.14(091):(498)

PERCIUN, N. : **The organization and prerogatives of the telegraphic section (Instruction no. 27/1892).**

The situation of the telegraphic service at the beginning of the Romanian Railways activity and the contents of the telegraph Instruction no. 27, which remained in force without any modification from 1892 till 1922.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 1 (Jan.).

SOMMAIRE

C.Z. 656.25:656.2.021.2

MANOLIU, C. : **Quelques problèmes actuels de l'accroissement de la capacité de transport des voies ferrées.**

L'article traite du problème de la contribution apportée par l'introduction des installations d'enclenchement des stations et du cantonnement électrique automatique, par la traction Diesel et électrique, ainsi que par le doublement de la voie sur l'accroissement de la capacité de transport du réseau ferré.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 1 (janv.).

C.Z. 621.332.2:656.259.12

POP, I. : **Circuits de voies à joints électriques de séparation.**

L'auteur présente les types des joints bloqueurs existants ainsi que leur perspectives de développement, avec les avantages et les desavantages respectifs.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 1 (janv.).

C.Z. 656.2.025.4 : 656.2.003.12

ROXIN, I. et FEINSTEIN, A. : **Le prix de revient ferroviaire par sorte de marchandises en fonction du type de wagon utilisé.**

Les auteur présentent des méthodes de calcul originales pour la détermination du prix de revient ferroviaire par sorte de marchandises, en tennant compte du type de wagon utilisé.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 1 (janv.).

C.Z. 666.97:620.1.05

GÂRLEŞTEANU, M. : **Résultats comparatifs obtenus par l'utilisation du scléromètre Schmidt (à recul) et HPS (à empreinte).**

L'auteur fait une comparaison entre les résultats obtenus à l'essai non destructif des bétons avec le scléromètre Schmidt, à recul et le scléromètre HPS, à empreinte.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 1 (janv.).

C.Z. 625.282 – 833.6 : 621.822

STRINOIU, AL. : **La réparation des coussinets d'appui des essieux des locomotives Diesel électriques.**

L'auteur décrit la méthode adoptée dans le Dépôt de machines Craiova pour la réparation des coussinets d'appui des essieux des locomotives Diesel électriques de 2100 CV.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 1 (janv.).

C.Z. 65.01

VRACA, AL. : **L'organisation scientifique de l'administration — la doctrine H. Fayol.**

L'auteur présente le système d'organisation scientifique de l'administration des entreprises conformément à la doctrine Fayol.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 1 (janv.).

C.Z. 656.254.14(091):(498)

PERCIUN, N. : **L'organisation et les attributions du service télégraphique (l'Instruction no. 27 de 1892).**

L'auteur présente la situation du service télégraphique à l'époque du commencement des chemins de fer roumains et le contenu de l'instruction de télégraphe no. 27, qui a été valable sans modifications de 1892 jusqu'en 1922.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 1 (janv.).

СОДЕРЖАНИЕ

C.Z. 656.25 : 656.2.021.2

MANOLIU, C. : **Некоторые актуальные вопросы увеличения пропускной способности железных дорог.**

Рассматривается вопрос значения, которое имеют введение установок электродинамической централизации станций и автоматических блок-аппаратов, тепловозной и электрической тяги, а также постройка вторых путей на увеличение пропускной способности железнодорожной сети.

Revista Căilor Ferate Bucureşti, 1969. № I (янв.).

C.Z.621.332.2 : 656.259.12

POP, I. : **Путевые цепи с электрическими стыками разъединения.**

Приводятся существующие виды изоляционных стыков и перспективы их развития, с соответствующими преимуществами и недостатками.

Revista Căilor Ferate. Bucureşti, 1969, № I (янв.).

C.Z. 656.2.025.4 :656.2.003.12

ROXIN, I. и FEINSTEIN, A.: **Железногорожная себестоимость по видам грузов в зависимости от рода используемого вагона.**

Приводятся оригиналные методы расчета для определения железнодорожной себестоимости по видам грузов, принимая во внимание и род используемого вагона.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, № 1 (янв.).

C.Z. 666.97 : 620.1.05

GÂRLEŞTEANU, M.: **Сравнительные результаты, полученные при применении склерометров Шмидта (со скольжением) и ГПС (с отпечатком).**

Проводится сравнение между полученными результатами при неразрушающем испытании бетонов склерометром Шмидта, на основании скольжения и склерометром ГПС на основании отпечатка.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, № I (янв.).

C.Z. 625.282 – 833.6 :621.822

STRINOIU, AL.: **Ремонт опорных подушек осей тепловозов.**

Автор описывает технологию, принятую в депо Крйова для ремонта опорных подушек осей тепловозов с электрической передачей в 2 100 лс.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, № 1 (янв.).

C.Z.65.01

VRACA, Al,: **Научная организация администрации — доктрина Г. Файола.**

Предлагается система научной организации администрации предприятий согласно доктрине Файола.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, № I (янв.).

C,Z, 656.254.14 (091) :(498)

PERCIUN, N.: **Организация и атрибуты телеграфного участка (Инструкция № 27 1892 г.).**

Приводится положение телеграфной службы в эпоху начала румынских железных дорог и содержание Инструкции по телеграфу № 27, которая была действительной без изменений с 1892 по 1922 год.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969. № I (янв.).

INHALT

C.Z. 656.25:656.2.021.2

MANGLIU, C. : **Einige aktuelle Probleme in Bezug auf die Erhöhung der Forderleistungsfähigkeit der Eisenbahnen.**

Es wird das Problem des Beitrags, den die Einführung der elektrodynamischen Stellwerkseinrichtungen der Bahnhöfe und des selbsttätigen Streckenbloks, die Diesel- und elektrische Zugförderung, sowie die Gleisverdopplung für die Erhöhung der Transportleistungsfähigkeit des Eisenbahnnetzes geleistet haben.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, Nr. 1 (Jan.).

C.Z. 621.332.2:656.259.12

POP, I. : **Gleisstromkreise mit elektrischen Trennstössen.**

Es werden die gegenwärtig vorhandenen Bauarten der Isolierstösse und ihre Entwicklungsaussichten, mit den betreffenden Vor- und Nachteilen, behandelt.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, Nr. 1 (Jan.).

C.Z. 656.2.025.4 : 656.2.003.12

ROXIN, I. und FEINSTEIN, A. :**Der Eisenbahn-Kostenpreis nach der Art der berförderten Güter, in Abhängigkeit vom benutzten Wawentyp.**

Es werden originelle Berechnungsmethoden für die Bestimmung des Eisenbahn Kostenpreises nach der beförderten Güterart dargelegt, wobei auch auf den benutzten Wagentyp Rücksicht genommen wird.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, Nr. 1 (Jan.).

C.Z. 666.97:620.1.05

GÂRLEŞTEANU, M. : **Mittels Schmidt-Sklerometer (mit Rückstoss) und HPS (mit Abdruck) erhaltene Vergleichsergebnisse.**

Es wird ein Vergleich gezogen zwischen den Ergebnissen, die bei der zerstörungsfreien Betonprüfung mit dem Schmidt-Sklerometer, auf Grund des Ruckstosses, und dem HPS-Sklerometer, auf Grund des Abdrucks, erhalten wurden.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, Nr. 1 (Jan.).

C.Z. 625.282 – 833.6 : 621.822

STRINOIU, AL. : **Die Ausbesserung der Achslagerschalen dieselelektrischer Lokomotiven.**

Der Verfasser beschreibt die im Bahnbetriebswerk werden die Äusserungsarten und die Ausmirkungen der Aschslagerschalen von dieselelektrischen Lokomotiven mit 2 100 PS.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, Nr. 1 (Jan.).

C.Z. 65.01

VRACA, AL. : **Die wissenschaftliche Organisation der Verwaltung — die H. Fayol-Doktrin.**

Es wird das System der wissenschaftlichen Verwaltungsorganisation der Betriebe, gemäss der Fayol-Doktrin, erläutert.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, Nr. 1 (Jan.).

C.Z. 656.254.14(091):(498)

PERCIUN, N. : **Die Organisation und die Befugnisse der Telegraphenabteilung. (Die Dienstvorschrift Nr. 27 des Jahres 1892).**

Es werden die Verhältnisse der Telegraphenabteilung in dem Zeitraum der Anfänge der rumänischen Eisenbahnen geschildert, sowie der Inhalt der Telegraphie-Dienstvorschrift Nr. 27, die ohne Abänderungen vom Jahre 1892 bis 1922 gültig war, dargelegt.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, Nr. 1 (Jan.).

ORSZÁGOS MŰSZAKI KÖNYVTÁR DOKUMENTÁCIÓS OSZTÁLY

PROBLEME STUDII REALIZĂRI

Unele probleme actuale ale sporirii capacităţii de transport a liniilor ferate

Ing. **C. MANOLIU**
din I.C.C.F.

Capacitatea de transport a unei linii de cale ferată este determinată de numărul trenurilor şi de tonajul cu care acestea circulă. La rîndul său, numărul trenurilor care pot circula pe o linie de cale ferată la un moment dat este determinat de :

— timpul de mers al trenurilor ;

— timpul necesar pentru realizarea încrucişărilor, trecerilor înainte etc. ;

— modul de organizare a circulaţiei şi tipul de grafic adoptat.

În acest fel, factorii care conduc la sporirea capacităţii de transport pot fi grupaţi în două mari grupe :

1. Factori care acţionează *asupra tonajului trenurilor,* prin sporirea forţei de tracţiune a locomotivelor, prin mărirea capacităţii de încărcare a vagoanelor sau sporirea numărului de vagoane pe tren, respectiv lungirea trenurilor, prin sporirea lungimii utile a liniilor de garare din staţii, prin îmbunătăţirea planului de formare a trenurilor etc.

2. Factori care acţionează *asupra capacităţii de circulaţie,* prin reducerea timpului de mers, prin reducerea intervalelor de încrucişare a trenurilor, prin organizarea circulaţiei la interval de bloc în loc de interval de staţie, cu circulaţia trenurilor în pachete de cîte 2—3 trenuri etc.

Pe această linie orice acţionare asupra fiecăruia din factorii menţionaţi poate conduce la sporirea capacităţii de transport. În cadrul primului grup de factori care acţionează asupra tonajului pe tren, rolul determinant îl are sporirea forţei de tracţiune a locomotivei, respectiv introducerea tracţiunii diesel sau electrice. În cadrul celui de al doilea grup de factori care acţionează asupra capacităţii de circulaţie, rolul determinant îl are introducerea instalaţiilor moderne de centralizare electrodinamică a staţiilor şi de bloc de linie automat, precum şi dublarea parţială sau totală a liniilor de cale ferată. De asemenea, trebuie menţionat faptul că introducerea tracţiunii electrice sau diesel, în special a tracţiunii electrice, conduce atît la sporirea tonajului pe tren cît şi la creşterea capacităţii de circulaţie.

În cele ce urmează se face o analiză comparativă a influenţei pe care o au asupra sporirii capacităţii de transport :

— introducerea tracţiunii diesel sau electrice ;

— centralizarea electrodinamică a staţiilor şi introducerea blocului de linie automat ;

— dublarea liniilor de cale ferată.

În cadrul fiecărei acţiuni, această analiză se face atît din punct de vedere al sporirii capacităţii de transport, cît şi din punct de vedere al măririi vitezei comerciale, respectiv al reducerii duratei de transport.

1. INFLUENŢA TRACŢIUNII DIESEL ŞI ELECTRICE

Atît tracţiunea diesel cît şi cea electrică prezintă multiple avantaje în comparaţie cu tracţiunea cu aburi, randamentul superior, puterea de remorcare şi viteza de circulaţie sporite, preţul de cost redus fiind printre cele mai importante. În cadrul temei propuse, analiza se va limita la aspectele care prezintă interes din punct de vedere al capacităţii de transport, respectiv puterea de remorcare şi viteza de circulaţie.

Tracţiunea diesel. În urma introducerii tracţiunii diesel, se obţine sporirea capacităţii de transport atît prin mărirea tonajului pe tren cît şi prin creşterea vitezei de circulaţie a trenurilor.

Făcînd o analiză comparativă a caracteristicilor de tracţiune ale locomotivei diesel 060-DA şi a celor mai frecvent utilizate la C.F.R. locomotive cu aburi (seriile 50 000 şi 150 000), rezultă că tonajele maxime care pot fi remorcate, pe diferite rezistenţe caracteristice, sînt mult superioare în cazul tracţiunii diesel. Pentru cîteva rezistenţe caracteristice mai reprezentative, aceste tonaje maxime sînt date în tab. 1.

În fig. 1 se prezintă variaţia tonajului maxim pe tren în funcţie de rezistenţa caracteristică pentru locomotiva diesel 060-DA, comparativ cu locomotivele cu aburi din seriile 50 000 şi 150 000 (LA-50 000 şi LA-150 000).

Din analiza caracteristicilor de tracţiune rezultă că locomotiva diesel permite remorcarea

Tab. 1. **Tonajele maximele care pot fi remorcate de locomotiva diesel, față de cea cu abur**

Rezistența caracteristică kg/t	Locomotiva cu aburi		Locomotiva diesel 060—DA			
			regim continuu		regim uniorar	
	seria 50 000 t/tr	seria 150 000 t/r	t/tr	% față de col. 3	t/tr	% față de col. 3
1	2	3	4	5	6	7
5	1 640	1 870	2 600	140	2 975	160
10	925	1 050	1 495	142	1 710	163
12	780	880	1 270	144	1 455	165
15	630	700	1 030	147	1 180	168
20	460	510	770	151	890	175

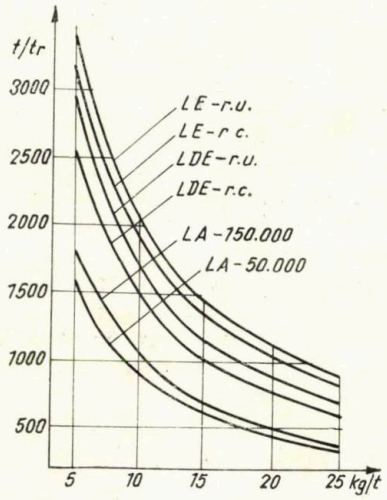


Fig. 1

unui tonaj cu 40—50% mai greu decît cea mai puternică locomotivă cu aburi utilizată în mod curent la C.F.R. (seria 150 000). Aceasta în regim continuu. În ipoteza utilizării, în unele cazuri, a regimului uniorar, sporul de tonaj poate fi de 60—75%.

Vitezele de circulație a trenurilor cu aceste tonaje maxime, pe diferite zone ale liniei cu rezistențe inferioare celei caracteristice, sînt foarte apropiate de vitezele de circulație a locomotivei cu aburi (seria 150 000) cu tonajul maxim corespunzător.

În fig. 2 se prezintă diagrama variației vitezelor de circulație a trenurilor, în funcție de rezistența liniei pe diferite zone, pentru diferite tonaje pe tren, în cazul unei linii cu rezistența caracteristică de 12 kg/t. Din diagramă rezultă că, pentru tonajele maxime corespunzătoare rezistenței caracteristice de 12 kg/t (LDE-1270 t/tr și LA-880 t/tr), vitezele de circulație, în cazul tracțiunii diesel, sînt, în comparație cu tracțiunea cu aburi, cu 3—8% mai reduse în zona rezistențelor mici de pînă la 7 kg/t și cu 8—20% mai mari în zona rezistențelor superioare celei de 7 kg/t. În medie, viteza de circulație pe secție rezultă sensibil egală. Unele avantaje în ceea ce privește viteza de circulație medie se pot obține chiar și în acest caz, timpul necesar pentru demarare sau frînare fiind mai redus în cazul tracțiunii diesel.

În cazurile în care, din diferite considerente (lungimea utilă a liniilor, caracterul curenților de bruto etc.), nu se utilizează integral forța de tracțiune sporită a locomotivei diesel pentru mărirea tonajului pe tren, această forță de tracțiune rămasă disponibilă conduce la creșterea vitezelor de circulație pe secție.

În asemenea cazuri, sporirea capacității de transport se realizează atît prin creșterea tonajului pe tren (într-un procent mai redus), cît și prin sporirea capacității de circulație, datorită reducerii timpului de mers. Această creștere a capacității de transport, rezultată prin cumularea celor doi factori de creștere (sporirea tonajului pe tren simultan cu sporirea capacității de circulație) este însă inferioară creșterii de 40—50% realizate în primul caz, prin folosirea integrală a forței de tracțiune sporite a locomotivei diesel, numai pentru sporirea tonajului pe tren. Aceasta se datorește faptului că sporirea vitezei de circulație a trenului (respectiv reducerea timpului de mers) datorită forței de tracțiune rămase disponibile nu se realizează în același raport cu diminuarea tonajului pe tren, ci într-un procent mai redus.

Acest lucru se poate vedea în fig. 2, care cuprinde diagrama variației vitezelor de circulație a trenurilor în funcție de rezistența liniei, atît pentru tonajul maxim corespunzător rezistenței caracteristice, cît și pentru tonaje inferioare tonajului maxim, în care caz viteza de circulație crește. Astfel, pentru rezistența caracteristică de 12 kg/t, pentru care se prezintă analiza comparativă — avînd în vedere că rezistențele caracteristice cele mai frecvent întîlnite sînt cuprinse între 8 și 15 kg/t, vitezele de circulație a trenurilor pe diferite zone ale liniei cu rezistențe inferioare celei caracteristice — rezultă următoarele :

— Pentru tonajul maxim de 1 270 t/tr, vitezele medii de circulație pe secție rezultă sensibil egale, după cum s-a arătat mai sus. Sporul

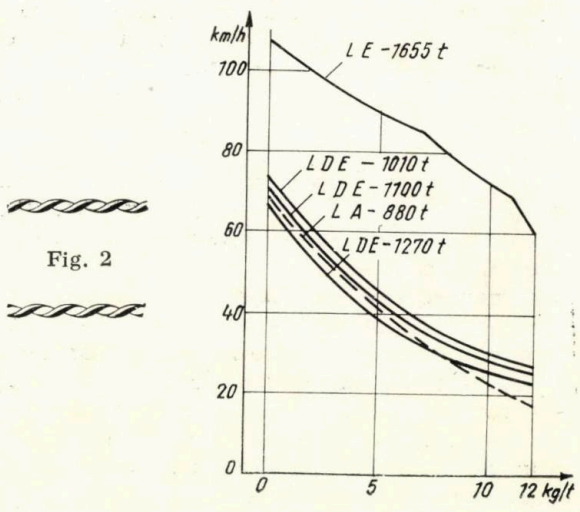


Fig. 2

de tonaj este de 44% față de locomotiva cu aburi.

— Pentru tonajul diminuat de 1100 t br/tr, reprezentînd un spor de numai 25% față de locomotiva cu aburi (880 t br/tr) se obțin viteze de circulație sporite cu 7—14%, adică o viteză medie de circulație cu 10% mai mare față de circulația cu tonajul maxim. Rezultă deci că la o reducere a tonajului pe tren de 15% se obține un spor de viteză de numai 10%.

— Pentru tonajul diminuat mai mult, de 1010 t br/tr, reprezentînd un spor de numai 15% față de tonajul maxim pentru locomotiva cu aburi (880 t br/tr) se obțin viteze de circulație sporite cu 10—25%, reprezentînd o viteză medie de circulație cu 16% mai mare față de circulația cu tonajul maxim. Rezultă deci că, la o reducere a tonajului pe tren de 25%, viteza de circulație pe secție înregistrează o creștere medie de numai 16%.

Rezultate similare se obțin și pentru rezistențe caracteristice de 10, 15 sau 20 kg/t.

De asemenea, trebuie să se țină seamă de faptul că nici capacitatea de circulație nu crește în același raport cu sporirea vitezei (respectiv cu reducerea timpului de mers), întrucît timpul de mers constituie numai o parte componentă în cadrul perioadei de timp care determină capacitatea de circulație a intervalului considerat. În funcție de distanța dintre punctele de secționare, respectiv de timpul de mers, în funcție de instalațiile de asigurare din stații, de caracterul graficului de circulație a trenurilor și de numărul opririlor în stații, partea aferentă timpului de mers în cadrul perioadei totale și care poate fi deci influențată de schimbarea acestuia poate varia în mod practic între 30 și 60%. Respectiv, sporirea capacității de circulație datorită creșterii vitezei se realizează numai în proporție de circa 50% din reducerea timpului de mers.

Din cele de mai sus rezultă că, în cazul diminuări, tonajului pe tren la 1100 t br/tr (reprezentînd un spor de numai 25% față de locomotiva cu aburi) și al sporirii vitezei de circulație cu 10%, creșterea totală a capacității de transport va fi 31%, din care 25% datorită sporirii tonajului pe tren și 5% datorită reducerii timpului de mers. În același fel, în cazul unei diminuări mai mari a tonajului pe tren la 1010 t br/tr, creșterea totală a capacității de transport rezultă de numai 25%, din care 15% datorită sporirii tonajului pe tren și 8% datorită sporirii capacității de circulație prin reducerea timpului de mers.

Concluzii. Din cele arătate mai sus rezultă următoarele :

— Capacitatea de transport crește cu 40—50% în comparație cu tracțiunea cu aburi, în cazul folosirii integrale a forței de tracțiune mărite a locomotivei diesel în vederea sporirii tonajului pe tren. Sporirea capacității de transport se datorește în acest caz numai creșterii tonajului pe tren.

— Creșterea capacității de transport scade pe măsură ce scade folosirea posibilităților oferite de locomotiva diesel pentru sporirea tonajului pe tren, întrucît sporul de capacitate de circulație obținut prin mărirea vitezei nu compensează decît în parte scăderea tonajului pe tren. Creșterea totală a capacității de transport poate fi, după cum s-a arătat în exemplele de mai sus, de numai 31% (respectiv 25%) față de tracțiunea cu aburi, în loc de 40—50% în cazul folosirii integrale a forței de tracțiune mărite a locomotivei diesel pentru sporirea tonajului pe tren.

— În vederea obținerii unei eficiențe maxime în ceea ce privește sporirea capacității de transport, prezintă o importanță deosebită folosirea cu precădere a forței de tracțiune a locomotivei diesel în vederea sporirii tonajului pe tren. În legătură cu aceasta trebuie avut în vedere însă că sporirea tonajului pe tren este legată și de alți factori, asupra cărora vom mai reveni.

Tracțiunea electrică. Introducerea tracțiunii electrice, la fel ca și a tracțiunii diesel, conduce la creșterea capacității de transport a liniei atît prin sporirea tonajului pe tren, cît și prin mărirea vitezei de circulație a trenurilor.

Tonajele maxime care pot fi remorcate pe diferite rezistențe caracteristice sînt, în cazul tracțiunii electrice, mult superioare atît față de tracțiunea cu aburi, cît și chiar față de tracțiunea diesel.

Pentru cîteva rezistențe caracteristice mai reprezentative, aceste tonaje maxime sînt date în tab. 2.

Tab. 2. **Tonajele maxime care pot fi remorcate de locomotiva electrică, față de locomotivele cu abur și diesel**

Rezistența caracteristică kg/t	Locomotiva cu aburi seria 150 000 t/tr	Locomotiva electrică					
		Regim continuu			Regim uniorar		
		t/tr	% față de		t/tr	% față de	
			LA	LDE		LA	LDE
5	1 870	3 180	170	123	3 420	182	115
10	1 050	1 925	183	128	2 070	198	121
12	880	1 655	188	130	1 780	202	122
15	700	1 370	195	133	1 470	210	124
20	510	1 050	206	137	1 130	221	127

Din diagrama prezentată în fig. 1 se poate vedea că locomotiva electrică 060-EA permite remorcarea unui tonaj cu 20—40% mai mare față de locomotiva diesel 060-DA și cu 70—100% mai mare față de locomotiva cu aburi 150 000. Aceasta în regim continuu. În ipoteza utilizării, în unele cazuri, a regimului uniorar, tonajul pe tren crește la mai mult decît dublu în comparație cu tracțiunea cu aburi. Se remarcă în special eficacitatea tracțiunii electrice pentru liniile cu rezistențe caracteristice mari, unde sporirea tonajului pe tren față de tracțiunea cu aburi sau diesel atinge valorile maxime.

Vitezele de circulaţie a trenurilor cu aceste tonaje maxime sînt mult superioare celor care pot fi realizate în condiţii similare în tracţiunea cu aburi sau chiar diesel. Din diagrama prezentată în fig. 2 rezultă că pentru tonajele maxime corespunzătoare rezistenţei caracteristice de 12 kg/t (LE 1655 t/tr, LDE 1270 t/tr şi LA-880 t/tr), vitezele de circulaţie sînt în cazul tracţiunii electrice, cu 60—170% mai mari decît în cazul tracţiunii diesel, vitezele minime de circulaţie pe rezistenţa caracteristică fiind de 60 km/h (locomotiva electrică) şi de 21 km/h (locomotiva diesel).

Această posibilitate de a realiza viteze de circulaţie mari nu poate fi însă utilizată decît parţial, datorită limitărilor de viteză impuse de linie, astfel încît, în mod practic, sporul de viteză care se poate realiza reprezintă în medie 40—60% faţă de tracţiunea diesel. De aici rezultă importanţa deosebită a îmbunătăţirii traseelor şi a stării liniilor de cale ferată în vederea creării condiţiilor pentru circulaţia trenurilor de mare viteză în general, în vederea sporirii eficienţei tracţiunii electrice în special.

În cazurile în care, din diferite considerente (lungimea utilă a liniilor, caracterul curenţilor de bruto etc.) nu se realizează tonajul maxim posibil de remorcat pe rezistenţa caracteristică, forţa de tracţiune rămasă disponibilă (care în mod normal creează posibilitatea sporirii vitezei de circulaţie) nu mai poate fi utilizată în acest scop, aşa cum se întîmplă în cazul tracţiunii diesel. Aceasta întrucît, datorită limitărilor de viteză impuse de linie, nu se poate utiliza integral nici viteza care se realizează cu tonajul maxim.

În consecinţă, orice reducere de tonaj sub cel maxim reprezintă o pierdere netă din punct de vedere al capacităţii de transport şi, implicit, realizarea cu consecvenţă a tonajului maxim constituie o condiţie obligatorie pentru realizarea eficienţei tracţiunii electrice. În acest sens, pentru mărirea eficienţei tracţiunii electrice, este în general recomandabilă utilizarea posibilităţilor de sporire a tonajului pe tren, acceptîndu-se

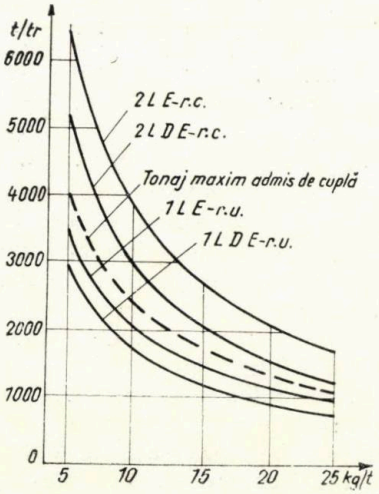


Fig. 3

în acest scop unele reduceri ale vitezei de circulaţie.

Concluzii. Rezultă deci că sporirea capacităţii de transport în cazul tracţiunii electrice, se realizează atît prin creşterea tonajului pe tren, cît şi prin mărirea capacităţii de circulaţie în felul următor :

— Capacitatea de transport creşte în primul rînd datorită sporirii tonajului pe tren, cu 20—40% în comparaţie cu tracţiunea diesel şi cu 70—100% în comparaţie cu locomotiva cu aburi din seria 150 000.

— Capacitatea de transport creşte de asemenea cu 20—30% în comparaţie cu tracţiunea diesel sau cu aburi, datorită sporirii capacităţii de circulaţie obţinute prin mărirea vitezei de circulaţie, respectiv prin reducerea timpului de mers. Această creştere a capacităţii de circulaţie poate fi mărită, pe măsura îmbunătăţirii stării liniilor şi a creării condiţiilor pentru circulaţia trenurilor cu viteze mari.

Creşterea totală a capacităţii de transport este de 40—80% în comparaţie cu tracţiunea diesel şi de 100—150% în comparaţie cu tracţiunea cu aburi.

Probleme de rezolvat. Utilizarea integrală a posibilităţilor oferite de tracţiunea diesel şi de cea electrică în ceea ce priveşte sporirea tonajului pe tren implică rezolvarea corespunzătoare a unor probleme importante privind activitatea complexă a căilor ferate.

Analizarea curenţilor de bruto şi stabilirea planului de formare a trenurilor, precum şi repartizarea judicioasă a sarcinilor ce decurg din plan, între diferite staţii tehnice şi de triaj, constituie o primă problemă care trebuie rezolvată corespunzător, în vederea asigurării condiţiilor pentru realizarea de trenuri cu tonaje sporite, obţinîndu-se în acelaşi timp şi reducerea duratei de transport a mărfurilor.

Realizarea unor tonaje sporite depinde direct şi de structura parcului de vagoane, de procentul de vagoane goale, precum şi de lungimea utilă a liniilor din staţii. Corelarea judicioasă a acestora creează condiţiile necesare în vederea sporirii tonajului pe tren.

De asemenea, sporirea în continuare a tonajului pe tren implică rezolvarea corespunzătoare a problemei aparatelor de tracţiune. După cum se poate vedea în fig. 3, tonajul maxim admis de actualul tip reîntărit (30 t) este numai cu puţin superior puterii de remorcare a locomotivelor diesel şi electrice în simplă tracţiune (regim uniorar), dubla tracţiune nefiind deci posibilă.

2. INFLUENŢA INSTALAŢIILOR DE CENTRALIZARE ELECTRODINAMICĂ ŞI DE BLOC DE LINIE AUTOMAT

Dintre multiplele avantaje pe care le prezintă instalaţiile de centralizare şi bloc de linie automat, analiza care se face în continuare se li-

mitează la aspectele care prezintă interes din punct de vedere al capacității de transport.

Centralizarea electrodinamică a stațiilor. Prin înzestrarea stațiilor cu instalații de centralizare electrodinamică se reduce timpul necesar pregătirii parcursurilor de circulație a trenurilor și deci se reduc intervalele de încrucișare în stații, ceea ce duce la sporirea capacității de circulație a liniei.

Timpul de încrucișare se reduce de la 3 min, cît este în cazul manipulării manuale a macazurilor (SBW), la 1 min în cazul centralizării electrodinamice a stațiilor.

În funcție de mărimea timpului de mers între stații, sporul de capacitate de circulație care se poate obține prin centralizarea electrodinamică variază între 10 și 25% în comparație cu manipularea manuală a macazurilor (tab. 3). De remarcat că acest spor este mai mare în cazul unui timp de mers redus și scade pe măsura creșterii timpului de mers. Aceasta întrucît, în cazul unui timp de mers mai redus, ponderea aferentă intervalelor de încrucișare afectate de reducere prin centralizare este mai mare.

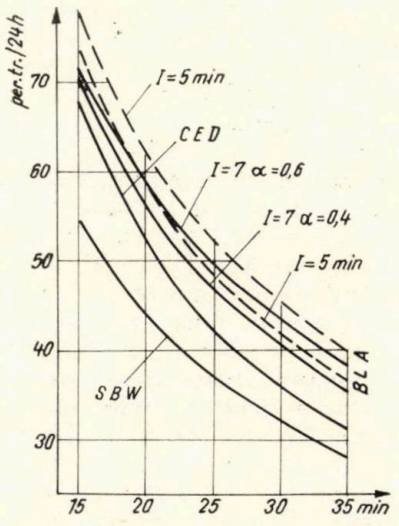
În diagrama din fig. 4 se arată variația capacității practice în funcție de timpul de mers în cazul stațiilor centralizate electrodinamic (CED), comparativ cu manipularea manuală a macazurilor.

Blocul de linie automat. Introducerea blocului de linie automat, la fel ca și centralizarea electrodinamică a stațiilor, permite să se realizeze sporirea capacității de transport a liniei prin mărirea capacității de circulație.

Dacă însă centralizarea electrodinamică conduce în mod direct la sporirea capacității de circulație prin reducerea efectivă a unei operații din procesul tehnologic de circulație a trenurilor (pregătirea parcursurilor), blocul de linie automat nu realizează reducerea efectivă a nici uneia din operațiile procesului tehnologic, ci creează posibilitatea realizării, în anumite condiții, a unor operații simultane.

Datorită semnalelor de bloc, trenurile pot circula la interval de semnal de bloc în loc de

Fig.



interval de stație, ceea ce permite circulația simultană a mai multor trenuri între două stații vecine. Aceasta permite organizarea, în anumite condiții, a circulației trenurilor în pachete de cîte două sau mai multe trenuri, care se urmăresc la interval de 2—3 sectoare de bloc.

Condițiile principale necesare pentru a se putea realiza acest mod de organizare a circulației trenurilor sînt :

— concentrarea unui număr suficient de trenuri, care să poată circula în pachete, în anumite perioade ale zilei ;

— existența unui număr suficient de linii în stații, care să permită staționarea trenurilor care circulă în pachete, în vederea încrucișării ;

— viteze de circulație a trenurilor relativ uniforme, pentru a permite circulația în pachete.

Sporul de capacitate de circulație care se obține este determinat de :

— numărul trenurilor în pachet ;

— ponderea trenurilor pachetizate în cadrul numărului total de trenuri care circulă zilnic (coeficientul de pachetizare) ;

— intervalul de urmărire a trenurilor.

Tab. 3. **Sporul de capacitate de circulație obținut prin centralizarea electrodinamică și blocul de linie automat**

Timp de mers min.	Perioada min.		Capacitatea practică per tr/24 ore			Capacitatea pratică (BLA) $\alpha = 0,5$					
						per. tr/24 ore		% față de CED		% total față de SBW	
	SBW	CED	SBW	CED	%	$I = 5$	$I = 7$	$I = 5$	$I = 7$	$I = 5$	$I = 7$
14	20	16	58	72	125	79	74	110	103	138	129
16	22	18	52	64	122	72	68	112	106	137	129
18	24	20	48	58	120	66	62	114	108	137	130
20	26	22	44	52	118	61	58	116	110	137	130
22	28	24	41	48	117	56	54	117	112	137	130
24	30	26	38	44	115	52	50	118	113	136	130
26	32	28	36	41	114	49	47	119	114	136	131
28	34	30	34	38	113	46	44	120	115	136	131
30	36	32	32	36	112	43	42	121	116	136	131
32	38	34	30	34	112	41	40	121	117	136	131
34	40	36	29	32	111	39	38	122	118	136	131
36	42	38	27	30	110	37	36	123	119	135	131

Capacitatea de circulație este cu atît mai mare, cu cît numărul trenurilor dintr-un pachet este mai mare. În acest sens trebuie însă remarcat faptul că un număr mare de trenuri în pachet creează dificultăți în ceea ce privește concentrarea și staționarea lor pentru încrucișări în stațiile intermediare, staționare care crește în raport direct cu numărul trenurilor din pachet. De asemenea, un număr mare de trenuri în pachet creează dificultăți în ceea ce privește numărul liniilor din stații. În adevăr pentru fiecare tren în plus dintr-un pachet este necesară o linie în plus în stațiile intermediare, pentru a asigura încrucișarea pachetelor de trenuri. Datorită acestor cauze, circulația trenurilor în cazul blocului de linie automat se face în general în pachete de cîte două trenuri și numai excepțional se utilizează, în anumite perioade, circulația trenurilor în pachete de cîte 3—4 trenuri.

Capacitatea de circulație crește de asemenea în raport direct cu ponderea trenurilor pachetizate, maximum de capacitate, din acest punct de vedere, obținîndu-se atunci cînd toate trenurile circulă în pachete (pachetizare 100%). În această privință trebuie însă remarcat că, avînd în vedere ponderea destul de mare a trenurilor de călători, care au viteze diferite față de trenurile de marfă, precum și posibilitățile de concentrare a trenurilor de marfă, în mod practic circulația în pachete este posibilă numai în anumite perioade ale zilei și numai cu o parte din trenuri. În general, ponderea trenurilor pachetizate în cadrul numărului total de trenuri în circulație variază între 30 și 60%, un grad mai mare de pachetizare utilizîndu-se numai în cazuri speciale, pe anumite linii avînd un caracter specific al traficului (pondere redusă a trenurilor de călători, trafic concentrat, viteze relativ uniforme).

De asemenea, capacitatea de circulație, în cazul blocului de linie automat, variază în raport direct cu intervalul de urmărire, ea fiind cu atît mai mare cu cît intervalul de urmărire, este mai mic. Intervalul de urmărire a două trenuri care circulă pe bază de semnale de bloc depinde de caracteristicile liniei, de distanța dintre semnalele de bloc și respectiv de numărul sectoarelor de bloc dintre două trenuri (două sectoare de bloc în cazul circulației la lumină galbenă și trei sectoare de bloc în cazul circulației la lumină verde). În acest fel, intervalul de urmărire a trenurilor poate varia de la minimum 5 min pînă la 8 sau chiar 10 min în unele cazuri. De remarcat că, pentru obținerea unui spor de capacitate cu ajutorul blocului de linie, este necesar ca intervalul de urmărire să fie inferior timpului de mers, eficiența blocului de linie crescînd pe măsura reducerii intervalului de urmărire și a creșterii timpului de mers, respectiv pe măsura măririi decalajului dintre timpul de mers și intervalul de urmărire.

Ținînd seama de cele arătate, capacitatea practică de circulație, care se poate obține în funcție de timpul de mers al trenurilor, de coeficientul de pachetizare (α) și de intervalul de urmărire al trenurilor *(I)* este prezentată în tab. 3, comparativ cu centralizarea electrodinamică a stațiilor (CED) și cu manipularea manuală a macazurilor (SBW). Se poate observa că sporul maxim de capacitate se obține în cazul unor timpi de mers mari, de 15—20 minute în fiecare sens de circulație.

În fig. 4 se prezintă diagrama variației capacității practice în funcție de timpul de mers, în ipoteza circulației trenurilor pe bază de bloc de linie automat (BLA), comparativ cu centralizarea electrodinamică a stațiilor (CED) și cu manipularea manuală a macazurilor (SBW) pentru diferite valori ale coeficientului de pachetizare (α) și ale intervalului de urmărire *(I)*.

Din tab. 3 și din fig. 4 rezultă că sporul de capacitate care se poate obține față de centralizarea electrodinamică a stațiilor variază în general în funcție de timpul de mers, de coeficientul de pachetizare și de intervalul de urmărire, între 8 și 15%, putînd ajunge în unele cazuri pînă la 20—25%, în condițiile unui timp de mers mare, ale unui interval de urmărire minim și ale unui coeficient de pachetizare ridicat. În legătură cu aceasta, trebuie remarcat că intensificarea pachetizării în vederea sporirii capacității este legată și de alte aspecte privind înrăutățirea unor indicatori (staționare, viteză comercială etc.), asupra cărora se va reveni ulterior.

Creșterea totală a capacității de circulație datorită centralizării electrodinamice și introducerii instalațiilor de bloc de linie automat, față de manipularea manuală a macazurilor variază în funcție de parametrii arătați mai sus, între 25 și 35%, putînd ajunge pînă la 40% în cazul unui coeficient de pachetizare ridicat.

Introducerea conducerii centralizate a circulației (dispecer), fără a determina o creștere practică a capacității de circulație, contribuie totuși la mărirea operativității în dirijarea trenurilor, în redresarea circulației și, ca urmare, permite reducerea rezervei de 20% pînă la 10%.

3. DUBLAREA LINIILOR DE CALE FERATĂ

Spre deosebire de celelalte acțiuni analizate mai sus și care, printre multiplele avantaje pe care le prezintă din punct de vedere al modernizării căilor ferate, au drept rezultat și o sporire a capacității de transport, dublarea liniilor de cale ferată constituie o lucrare specifică de sporire a capacității de transport.

Deși prin dublarea liniilor se obțin și alte avantaje (sporirea siguranței circulației, condiții mai bune pentru întreținerea și repararea liniei, pentru folosirea mecanizării la lucrările de întreținere etc.), principalul obiectiv al dublărilor îl constituie sporirea capacității de transport și

a vitezei de circulaţie a trenurilor, respectiv reducerea duratei de transport a mărfurilor.

Dublarea liniilor de cale ferată permite să se realizeze capacităţi de circulaţie mult superioare liniei simple, chiar echipate cu instalaţii de bloc de linie automat.

În tab. 4 se arată capacitatea practică de circulaţie pe linie dublă, comparativ cu capacitatea unei linii simple, cu sau fără bloc de linie automat.

În fig. 5 se prezintă diagrama variaţiei capacităţii practice, în funcţie de timpul de mers, pentru linie dublă cu staţii centralizate electrodinamic şi pentru linie simplă cu sau fără bloc de linie automat.

Tab. 4. **Sporul de capacitate de circulaţie obţinut prin dublarea liniilor**

Timp de mers min.	Capacitatea practică pe linie simplă				Capacitatea practică pe linie dublă						
	CED		BLA $\alpha = 0{,}5$		CED				BLA $\alpha = 0{,}5$ $I = 7$ min.		
	Perioada min.	Capacitatea per. tr/24 ore	Interval 5 min	Interval 7 min.	Perioada min.	Capacitatea per. tr/24 ore	% faţă de linia simplă cu CED	% faţă de linia simplă cu BLA	Capacitatea per. tr/24 ore	% faţă de linia simplă cu CED	% faţă de linia simplă cu BLA
14	16	72	79	74	8	144	200	182	154	214	210
16	18	64	72	68	9	128	200	179	146	226	218
18	20	58	66	62	10	116	200	176	140	240	226
20	22	52	61	58	11	104	200	174	134	254	234
22	24	48	56	54	12	96	200	172	130	268	242
24	26	44	52	50	13	88	200	170	126	284	250
26	28	41	49	47	14	82	200	168	123	300	260
28	30	38	46	44	15	76	200	166	120	314	270
30	32	36	43	42	16	72	200	165	118	328	280
32	34	34	41	40	17	68	200	164	116	344	290
34	36	32	39	38	18	64	200	163	114	360	300
36	38	30	37	36	19	60	200	162	112	376	310

Din tab. 4 şi din fig. 5 se poate vedea creşterea mare de capacitate care se realizează în urma dublării liniei. Sporul de capacitate obţinut prin dublarea liniei este de 100% faţă de capacitatea liniei simple fără bloc de linie şi de 65—85% faţă de capacitatea liniei simple echipată cu bloc de linie automat.

În cazul introducerii blocului de linie automat pe linie dublă, eficienţa acestuia este cu mult mai mare decît pe linie simplă : sporul de capacitate care se realizează în acest caz este de 20—70%, faţă de 10—20%. Capacitatea practică a liniei duble echipate cu bloc de linie automat este de 210—300% faţă de capacitatea liniei simple echipate cu bloc de linie automat.

Trebuie remarcat faptul că eficienţa mult mai mare a blocului de linie automat în cazul liniei duble nu este însoţită de mărirea staţionărilor şi respectiv de reducerea vitezei comerciale, aşa cum se întîmplă în cazul liniei simple, atunci cînd se urmăreşte o sporire a eficienţei blocului de linie din punct de vedere al capacităţii de circulaţie. Dimpotrivă, în acest caz, o parte din staţiile intermediare pot fi desfiinţate, acestea nemaifiind necesare pentru asigurarea capacităţii, iar oprirea trenurilor în staţiile intermediare se face numai pentru a permite trecerea înainte a trenurilor de călători, realizîndu-se în acest fel o creştere importantă a vitezei comerciale. Asupra acestui aspect se va reveni ulterior.

Datorită sporului mare de capacitate pe care îl aduce, precum şi îmbunătăţirii unor indicatori de exploatare, dublarea liniilor de cale ferată apare indicată în cazul unui ritm mărit de creştere a traficului, atunci cînd sporirea corespunzătoare a capacităţii nu poate fi asigurată în condiţii optime pe alte căi, precum şi atunci cînd se urmăreşte ca, o dată cu sporirea capacităţii de transport, să se realizeze şi îmbunătăţirea unor indicatori (viteza comercială, staţionarea, durata de transport a mărfurilor etc.).

În vederea eşalonării lucrărilor, dublarea liniilor se poate efectua în primul rînd pe acele intervale care limitează capacitatea, urmînd ca ulterior lucrările să fie extinse şi pe alte intervale, pe măsura creşterii traficului, respectiv a necesităţilor de capacitate.

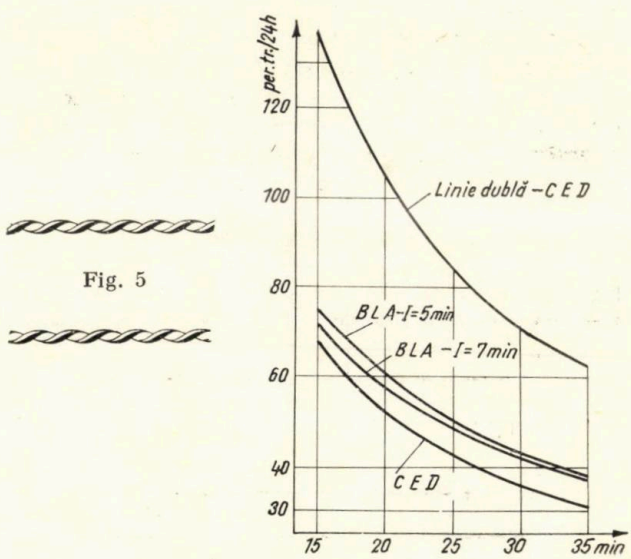


Fig. 5

(Continuare în numărul viitor)

Circuite de cale cu joante electrice de separație

de ing. **Iulian POP**
din I.P.C.F.

Circuitul de cale este elementul de bază în instalațiile de automatică și telemecanică feroviară, avînd rolul de traductor. După cum se știe el servește pentru controlul stării de ocupare sau neocupare a liniilor și macazurilor și realizează dependența electrică automată dintre tren și instalațiile de semnalizare.

Circuitul de cale clasic este o porțiune de cale

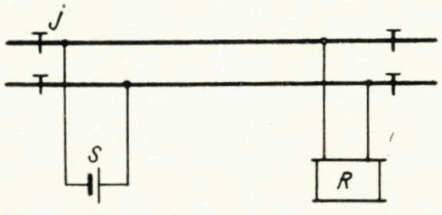


Fig. 1. *Circuit de cale de curent continuu*
J — joantă izolantă ; *S* — sursă de curent; *R* — releu

ferată delimitată prin joante izolante. El este alcătuit dintr-o sursă de curent, din firele de șină, din conductorii de conexiune și dintr-un receptor.

CIRCUITELE DE CALE CLASICE

Există circuite de cale cu joante izolante de curent continu, de curent alternativ, de curent alternativ cu emisie de cod, după cum există circuite electronice de diferite tipuri, circuite de cale monofilare sau bifilare etc.

Prin extinderea lucrărilor de electrificare și de sudare a șinelor (calea fară joante), a apărut problema joantelor izolante ale circuitelor de cale de pe aceste linii. Aceste joante întrerup continuitatea șinelor, lucru nedorit atît în cazul electrificării (unde șinele au rolul de conductor pentru curentul de tracțiune) cît și în cazul căii fără joante după cum rezultă chiar din denumirea ei.

Pe liniile electrificate, pentru a se putea introduce joantele izolante necesare circuitelor de cale, fără a întrerupe totuși continuitatea liniei pentru curentul de tracțiune, se folosesc circuite de cale monofilare (cu un singur fir de șină izolat) care pot fi fără alternarea polarității (fig. 2 a)

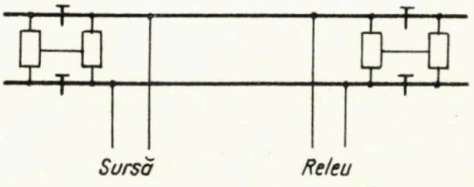


Fig. 3. *Circuit de cale bifilar cu bobine de joantă pe linii electrificate*

sau cu alternarea polarității (fig. 2 b) sau circuite de cale bifilare cu bobine de joantă (fig. 3) cu impedanță mică pentru curentul de tracțiune și impedanță mare pentru curentul de alimentare a circuitului de cale.

Pe linii sudate, pentru a se putea introduce o joantă izolantă a unui circuit de cale necesară instalațiilor de semnalizare se montează, conform normelor de executare a șinelor sudate, cîte un panou-tampon de o parte și de alta a joantei izolante (fig. 4 a) adică în total trei joante, dintre care cea din mijloc este joantă izolantă. Pentru a se putea introduce o șină izolată necesară

Fig. 2. *Circuite de cale monofilare pe linii electrificate*
a — fără alternarea polarității ; *b* — cu alternarea polarității

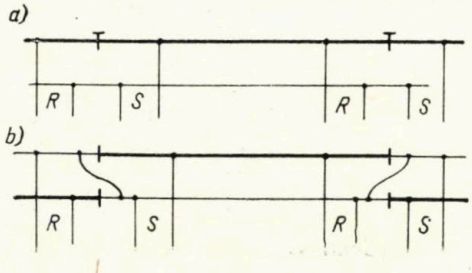
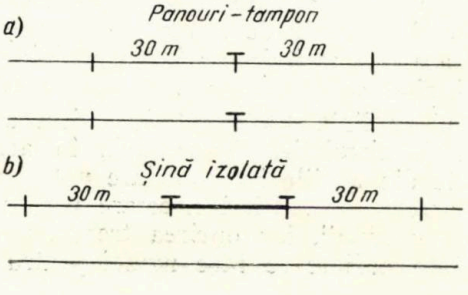


Fig. 4. *Joante izolante pe linii sudate*
a — joanta unui circuit de cale ; *b* — joantele unei șine izolate



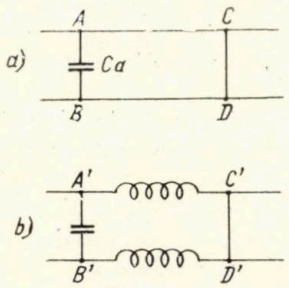


Fig. 5. *Circuite-dop*

instalațiilor de centralizare electromecanice se montează de asemenea cîte un panou-tampon de o parte și de alta a șinei izolate (fig. 4 b), adică în total patru joante, dintre care cele din mijloc sînt joante izolante.

În timpul din urmă s-au construit joante izolante lipite, care constituie un bloc rigid și se montează în cale prin sudare de șinele căii, la cele două capete. În acest caz nu mai este necesar să se monteze panouri-tampon. Problema a fost studiată, realizată și experimentată și la noi de Institutul de cercetări al căilor ferate și în curînd se vor introduce în cale astfel de joante izolante lipite.

Prin introducerea joantelor izolante lipite se reduce foarte mult costul întreținerii lor; pe liniilor sudate se reduce și numărul joantelor, prin eliminarea panourilor-tampon. Cu toate acestea nu se înlătură inconvenientul de a întrerupe, prin introducerea lor, continuitatea șinelor pe liniile electrificate sau sudate.

JOANTELE ELECTRICE DE SEPARAȚIE

Acest inconvenient se poate înlătura prin folosirea joantelor electrice de separație.

Principii de construcție. În acest caz, circuitul de cale nu mai are la extremități joantele izolante obișnuite, ci separația între două circuite de cale vecine se face printr-o „joantă electrică de separație", denumire dată unui ansamblu de selfuri și de capacități.

Prin introducerea acestor joante electrice, șina rămîne continuă (neîntreruptă) pentru curentul de tracțiune și poate fi sudată fără inconveniente pentru instalațiile de semnalizare.

Schița cea mai simplă a unei astfel de joante este arătată în fig. 5 *a*. Un cablu cu secțiune mare (75 mm²) scurt-circuitează cele două șine între punctele *C* și *D*. La o distanță mică de legătura *CD*, între punctele *A* și *B*, se conectează un condensator *Ca*. Ansamblul *ACDB* constituie un așa-numit „circuit-dop", care, alimentat cu frecvența sa de rezonanță, are o impedanță de ordinul cîtorva ohmi. Șinele *AC* și *BD* care au, ca și orice conductor, o impedanță inductivă, pot fi asimilate cu inductanțele *A' C'* și *B' D'* (fig. 5 b). Acest circuit *A' C' B' D'* este echivalent cu un circuit rezonant a cărui curbă de impedanță este arătată în fig. 6.

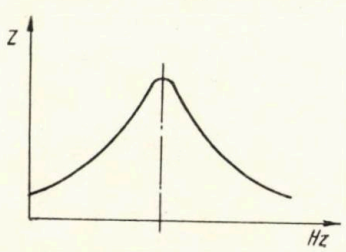
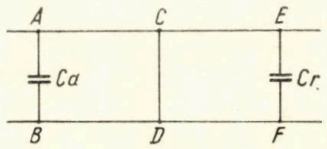


Fig. 6. *Curba de rezonanță a circuitului din fig. 5*

Fig. 7. *Conexiuni inductive cu punctele mediane unite*



Completînd circuitul din fig. 5 cu un al doilea condensator *Cr* amplasat între *E* și *F* (fig. 7), se obține imaginea a două conexiuni inductive cu punctele mediane unite, ca și în cazul circuitelor clasice pentru tracțiune electrică.

Cînd osia se află în dreptul legăturii *CD* dintre cele două șine, instalația nu detectează osia. Pentru a evita acest inconvenient, legătura *CD* se montează conform fig. 8, adică circuitele adiacente se suprapun, așa fel încît scurt-

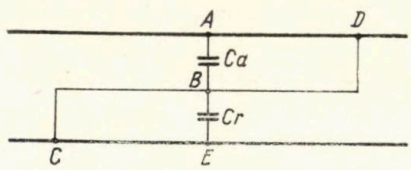


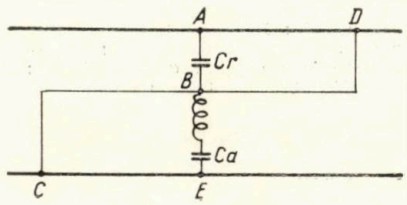
Fig. 8. *Circuite adiacente suprapuse*

circuitarea releului să se obțină pentru orice poziție a osiei.

Circuitele oscilante de „alimentare" și „recepție" a două circuite de cale alăturate se întrepătrund și corespund cu ansamblurile *ADB* și *BCE*. Cei doi conductori care formează inductanța fiecărui „circuit-dop" sînt *AD* și *BD* pentru joanta de alimentare și *EC* și *CB* pentru joanta de recepție.

Dacă în locul unui condensator se montează un ansamblu capacitate-self (fig. 9), se obține un sistem electric *BCE* analog cu cel din fig. 10 *a*, a cărui curbă de impedanță este arătată în fig. 10 *b*.

Fig. 9. *Circuit cu un ansamblu capacitate-self*



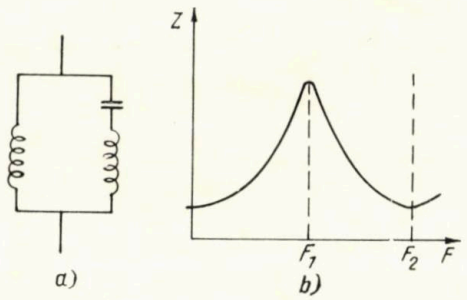


Fig. 10. *Schema şi curba de rezonanţă a sistemului electric* BCE *din fig. 9*

Se observă că această curbă are un maximum pentru o frecvenţă F_1 şi un minimum pentru o frecvenţă F_2. Folosind această proprietate, se poate face ca frecvenţa F_2 să coincidă cu frecvenţa folosită pentru alimentarea circuitului de cale adiacent.

Pentru a evita interferenţa unui circuit de cale cu celălalt, se folosesc succesiv, în ordine

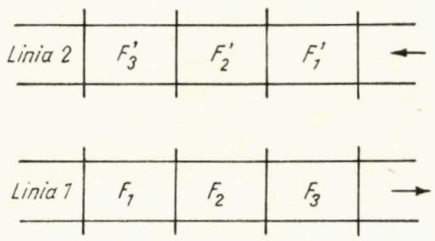


Fig. 11. *Schema celor şase frecvenţe folosite pe o cale dublă*

crescîndă, trei frecvenţe F_1, F_2, F_3 pentru linia *1* şi trei alte frecvenţe : F'_1, F'_2, F'_3 pentru linia *2* pe cale dublă (fig. 11).

Circuitele de cale tip „Aster". Astfel de circuite de cale se construiesc de firma „Aster" din Franţa, folosindu-se două tipuri de circuite de cale [1] :

— circuitul de cale de 1 W pe liniile electrificate în curent continuu ;

— circuitul de cale de 16 W pe liniile electrificate atît în curent continuu cît şi în curent alternativ.

[1] Descrise în prospectul primit de la firmă în anul 1967.

Lungimea unui astfel de circuit de cale fiind limitată la 800 m, pentru obţinerea unor lungimi mai mari se foloseşte un dispozitiv de releiaj.

Un astfel de circuit de cale pe linie simplă, cu o lungime maximală de 800 m, este arătat în fig. 12 şi cuprinde :

— o joantă electrică de separaţie „alimentare", care poate fi combinată cu joanta de recepţie a circuitului de cale precedent ;

— o porţiune de cale maximum 800 m lungime ;

— o joantă electrică de separaţie „recepţie", care poate fi combinată cu joanta de alimentare a circuitului de cale următor.

La emisie, aparatajul este format dintr-o buclă de cablu de secţiune mare, un bloc de alimentare instalat lîngă cale, un emiţător instalat la maximum 30 m de blocul de acordare (emiţătorul cuprinde un oscilator cu tranzistor care introduce în cale o putere maximă de 1 W sau 16 W, după tipul circuitului de cale).

La recepţie, aparatajul cuprinde o buclă de cablu de secţiune mare, un bloc de acordare „recepţie", un bloc receptor (cu un singur tranzistor, cuprinzînd un filtru trece-bandă şi un amplificator) şi un releu de cale.

Releul şi receptorul se instalează într-un dulap aşezat la o distanţă de maximum 30 m de blocul de acordare.

Pentru dublarea, triplarea etc. a lungimii circuitelor de cale se foloseşte releiajul. La circuitul de cale de 1 W se poate folosi un releiaj electronic, receptorul zonei din amonte comandînd emiţătorul zonei din aval, fără a folosi relee. La circuitul de cale de 16 W, pentru releiaj este necesar un contact de releu.

Caracteristicile acestor circuite de cale sînt date în tabelă.

Circuitul de cale tip U. Un alt tip de circuit de cale electronic fără joante, fabricat de firma „Aster" şi denumit circuit de cale de tip *U*, nu are circuite de cale alăturate suprapuse, ci foloseşte elemente de scurtcircuit de rezistenţă foarte slabă (0,006 ohmi), dar cu o impedanţă foarte mare. Acest lucru este posibil deoarece impedanţa elementelor de scurtcircuit este mult mai mare decît cea a osiei.

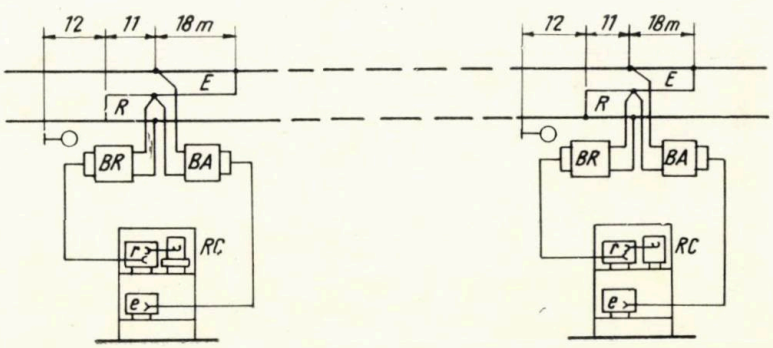


Fig. 12. *Schema unui circuit cu joante electrice de separaţie, pe cale simplă*

E — buclă de emisie; *R* — buclă de recepţie; *BA* — bloc de acordare la alimentare : *BR* — bloc de acordare la recepţie ; *e* — emiţător ; *r* — receptor; *Rc* — releu de cale

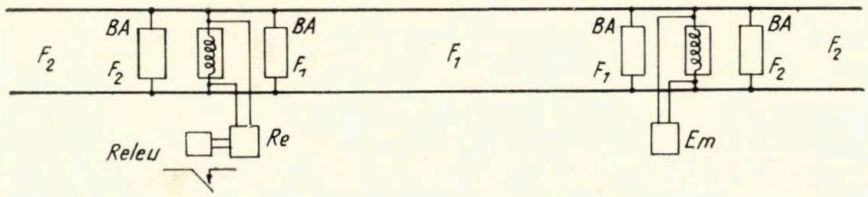


Fig. 13. *Circuit de cale cu joante electrice, cu elemente de scurtcircuit cu impedanță mare*

	Circuite de cale de:	
	1W	16W
Alimentarea (în curent continuu)	8 V	8 V
Consum mediu		
— emițător	0,7 A	4 V
— receptor	0,2 A	0,2 A
Frecvențe utilizate		
F_1	1 620 Hz	1 700 Hz
calea *1* F_2	2 100 Hz	2 100 Hz
F_3	2 580 Hz	2 500 Hz
F'_1	1 860 Hz	1 900 Hz
calea *2* F'_2	2 340 Hz	2 300 Hz
F'_3	2 820 Hz	2 700 Hz
Temperaturi limită	−20... +70°C	−20... +70°C
Lungime maximă	800 m	800 m
Izolarea limită a căii (pentru o izolare de 0,5 ohmi/km)	2 ohmi/km la ∞	
	lungime redusă de 500 m	
Caracteristici tehnologice	Circuite imprimate Tranzistori de putere tip 80 W	

La aceste circuite de cale se folosesc numai patru frecvențe în loc de șase.

Un astfel de circuit de cale este arătat în fig. 13 și cuprinde: un element de scurtcircuit; două blocuri de acordare cu frecvența F_1; un emițător; un receptor; un releu. Celelalte elemente aparțin circuitelor de cale adiacente. Lungimea circuitului de cale poate merge pînă la 1 000 m.

Avantajele noilor circuite. Prin introducerea circuitelor de cale cu joante electrice de separație se obțin următoarele avantaje:

— înlăturarea joantelor izolante ale circuitelor de cale obișnuite;

— înlăturarea paraziților electrici ai căii, prin punerea în scurtcircuit a oricărui curent care nu are frecvența exactă a semnalului din circuitul de cale;

— înlăturarea bobinelor de joantă pe liniile electrificate;

— suprimarea la maximum a lucrărilor de întreținere, deoarece aparatajul cu tranzistori este simplu, robust și nu se alterează în timp;

— posibilitatea de extindere a lucrărilor de sudare a șinelor fără inconveniente pentru instalațiile de semnalizare;

— reduceri la cheltuielile de investiții pentru circuitele de cale;

— o reducere sensibilă a cantităților de metal (cupru, oțel, fontă) precum și a volumului și greutății echipamentelor circuitelor de cale;

— posibilitatea de a suprapune joantele de cale peste circuitele de cale de bloc existente, folosindu-le la comanda automată a barierelor (acesta constituie un mare avantaj, deoarece comanda barierelor se poate face independent de circuitul de cale al blocului de linie automat și deci se poate realiza timpul de avertizare necesar, nemaifiind condiționat de lungimea circuitului de cale a blocului de linie automat);

— îmbunătățirea efectului de șuntare, mărindu-se astfel siguranța circulației;

— reduceri la consumul de energie electrică.

Din cele expuse rezultă că circuitele cu joante electrice de separație constituie un important progres în domeniul instalațiilor de telecomandă și automatică feroviară.

(Articol intrat în redacție la 31 ian. 1968)

Prețul de cost feroviar pe feluri de mărfuri, în funcție de tipul vagonului utilizat

Ioan ROXIN
șeful secției de cercetări economice
ing. **Avram FEINSTEIN**
cercetător științific principal
Institutul de cercetări căi ferate

1. PRECIZĂRI

În studiile de rentabilitate a transporturilor pe calea ferată pentru diferite feluri de mărfuri este necesară, în primul rînd, cunoașterea prețului de cost al transportului mărfii respective.

Transportul mărfurilor pe calea ferată se poate realiza cu diferite tipuri de vagoane, avînd în vedere, pe de o parte, forma, proprietățile fizico-chimice, valoarea, securitatea și integritatea mărfii iar, pe de altă parte, gradul de utilizare a capacității vagoanelor. Datorită acestor aspecte, gradul de utilizare a capacității vagoanelor diferă de la marfă la marfă, chiar atunci cînd pentru transport este folosit același tip de vagon. Astfel și gradul de utilizare a capacității vagoanelor de o anumită marfă transportată cu un anumit tip de vagon diferă de gradul de utilizare a capacității tipului de vagon respectiv.

Gradul de utilizare a capacității vagoanelor este caracterizat de încărcătura dinamică, care, conform celor de mai sus, poate fi :

— încărcătură dinamică realizată de un anumit tip de vagon, care se va nota cu ω_j, indicele j reprezentînd tipul de vagon considerat : acoperit, descoperit, cisternă sau special ($j = A, D, C, S$);

— încărcătură dinamică realizată de o anumită marfă transportată cu un anumit tip de vagon, care se va nota cu ω_{ij}, indicele i referindu-se la felul mărfii iar indicele j la tipul de vagon folosit.

Pentru a contura mai bine deosebirea dintre încărcăturile dinamice ω_j și ω_{ij}, se fac următoarele notații :

Tnk_{ij} = volumul de tnkm *) realizat de marfa i transportat cu tipul de vagon j ;

$Tnk_j = \sum_{i=1}^{m} Tnk_{ij}$ = volumul de tnkm realizat cu tipul de vagon j (variația indicelui i de la 1 la m se referă la considerarea tuturor mărfurilor, în acest caz în număr de m, transportate cu tipul de vagon j) ;

Ok_{ij} = volumul de okm *) încărcate realizat de marfa i transportat cu tipul de vagon j, corespunzător volumului de Tnk_{ij} ;

$Ok_j = \sum_{i=1}^{m} Ok_{ij}$ = volumul de okm încărcate realizat cu tipul de vagon j, corespunzător volumului de Tnk_j.

Calculul încărcăturilor dinamice ω_j și ω_{ij} se face astfel :

$$\omega_{ij} = \frac{Tnk_{ij}}{Ok_{ij}} \quad \text{sau} \quad Tnk_{ij} = \omega_{ij} \cdot Ok_{ij}$$

și

$$\omega_j = \frac{Tnk_j}{Ok_j} = \frac{\sum_{i=1}^{m} Tnk_{ij}}{\sum_{i=1}^{m} Ok_{ij}} = \frac{\sum_{i=1}^{m} \omega_{ij} \cdot Ok_{ij}}{\sum_{i=1}^{m} Ok_{ij}} =$$

$$= \sum_{i=1}^{m} \omega_{ij} \frac{Ok_{ij}}{\sum_{i=1}^{m} Ok_{ij}} .$$

Dar $\dfrac{Ok_{ij}}{\sum_{i=1}^{m} Ok_{ij}} = \dfrac{Ok_{ij}}{Ok_j}$ reprezintă tocmai ponderea okm încărcate realizate de marfa i cu tipul de vagon j, față de totalul okm încărcate realizate pe tipul de vagon j, care se notează cu ε_{ij}.

Rezultă :

$$\omega_j = \sum_{i=1}^{m} \omega_{ij} \frac{Ok_{ij}}{\sum_{i=1}^{m} Ok_{ij}} = \sum_{i=1}^{m} \omega_{ij} \frac{Ok_{ij}}{Ok_j} = \sum_{i=1}^{m} \omega_{ij} \cdot \varepsilon_{ij}.$$

Aceasta înseamnă că încărcătura dinamică pe tipul de vagon j este media ponderată a încărcăturilor dinamice pe feluri de mărfuri i

*) tnkm = tone nete kilometru ; okm = osii kilometru.

transportate cu tipul de vagon j și a osiilor km încărcate respective.

Media ponderată exprimă aportul fiecărui element care se ponderează la constituirea valorii tipice pe care o reprezintă. Aceasta înseamnă că pot exista elemente care se ponderează cu valori mari și totodată elemente care se ponderează cu valori mici. Și într-un caz cît și în celălalt, ele au valori mult diferite de valoarea mediei ponderate. Așa, de exemplu, încărcătura dinamică pentru vagoane acoperite este de $\omega_A = 6{,}58$ tn/o î, *) care reprezintă media ponderată a mărfurilor transportate în vagoane acoperite de la marfa 1 (în cazul de față mobila), cu $\omega_{1A} = 1{,}77$ tn/o î, pînă la marfa m (în cazul de față nisip metalurgic), cu $\omega_{mA} = 11{,}42$ tn/o î (valorile se referă la realizările medii din anul 1966).

Din aceste considerații rezultă că ceea ce caracterizează o marfă în transportul pe calea ferată este încărcătura dinamică realizată cu un anumit tip de vagon, care poate diferi cu mult de încărcătura dinamică realizată de toate mărfurile transportate cu tipul respectiv de vagon.

Explicațiile date privitor la demarcația dintre cei doi indicatori ω_j și ω_{ij} au în vedere importanța pe care o prezintă în definirea prețului de cost feroviar pe feluri de mărfuri, așa cum se va vedea mai departe.

2. STABILIREA RELAȚIEI DE CALCUL

2.1. Pentru stabilirea relației de calcul al prețului de cost feroviar pe feluri de mărfuri în funcție de tipul de vagon utilizat, se fac următoarele notații:

2.1.1. Pentru parametrii la nivelul realizărilor medii ale rețelei pe o anumită perioadă, în traficul de mărfuri:

C = cheltuieli totale (lei);
Cv = cheltuieli variabile (lei);
Cf = cheltuieli fixe (lei);
Car = cheltuieli pentru amortisment și reparații pentru toate vagoanele din parcul de marfă (lei);
Tbk = volumul tbkm **) din perioada corespunzătoare cheltuielilor;
Tnk = volumul de tnkm exploatare din perioada corespunzătoare cheltuielilor;
$Tnkt$ = volumul de tnkm tarifare din perioada corespunzătoare cheltuielilor;
Sb = prețul de cost feroviar pe 1 tbkm;
Sn = prețul de cost feroviar de exploatare (lei/tn km exp.);
Snt = prețul de cost feroviar tarifar (lei/tn km tarif).

*) tn/oî = tone nete pe osie încărcată.
**) tbkm = tonă brută kilometru.

$\gamma = \frac{Tnk}{Tnkt}$ = coeficientul de echivalare a tnkm exploatare cu cele tarifare;
ω = încărcătura dinamică medie pe osie (tn/o î);
z = coeficientul mediu de parcurs gol (og/o î *);
ω_0 = tara medie pe osie (tone tară/osii);
$\Omega = \frac{Tbk}{Tnk} = 1 + \frac{(1+z)\omega_0}{\omega}$ = coeficientul de echivalare a tbkm cu tn km expl.

2.1.2. Pentru parametrii din traficul de mărfuri pe tipuri de vagoane se consideră notațiile generale cu indicele j, care reprezintă noțiunile respective pentru unul din tipurile de vagoane: acoperite, descoperite, cisterne sau speciale ($j = A, D, C, S$).

În plus mai intervine:

$\lambda_j = \frac{Tbk_j}{Tbk}$ = ponderea tbkm realizate pe tipul de vagon j față de volumul total de tbkm din traficul de mărfuri, din perioada corespunzătoare cheltuielilor.

2.1.3. Pentru parametrii pe feluri de mărfuri în funcție de tipul de vagon utilizat se consideră notațiile generale cu indicele ij, care reprezintă noțiunile respective pentru marfa i, transportată cu tipul de vagon j ($j = A, D, C, S$).

În plus mai intervin:

$\tau_{ij} = \frac{Tnk_{ij}}{Tnk_j}$ = ponderea tnkm realizate de marfa i prin utilizarea tipului de vagon j, față de tkm realizate de tipul de vagon j din perioada corespunzătoare cheltuielilor;

$\lambda_{ij} = \frac{Tbk_{ij}}{Tbk_j}$ = ponderea tbkm realizate de marfa i prin utilizarea tipului de vagon j față de tbkm realizate de tipul de vagon j;

2.2. Stabilirea relației de calcul al prețului de cost feroviar pe feluri de mărfuri i în funcție de tipul de vagon utilizat j constă din:

2.2.1. Diferențierea cheltuielilor pe feluri de mărfuri i în funcție de tipul de vagon j, care se face în felul următor:

2.2.1.1. Pentru cheltuielile variabile se consideră proporționalitatea lor cu prestațiile de trafic în tbkm:

— la nivelul rețelei Tbk. . . . Cv;
— pentru marfa i în vagonul j Tbk_{ij} . . . . $Cv_{ij} = Cv \frac{Tbk_{ij}}{Tbk}$.

*) og/oî = osii goale/osii încărcate

Înlocuind $Tbk_{ij} = \lambda_{ij}\ Tbk_j = \lambda_{ij}\ \lambda_j\ Tbk$ în relaţia cheltuielilor Cv_{ij} se obţine :

$$Cv_{ij} = Cv\frac{Tbk_{ij}}{Tbk} = Cv\frac{\lambda_{ij}\ \lambda_j\ Tbk}{Tbk} = Cv\ \lambda_{ij}\ \lambda_j. \quad (1)$$

2.2.1.2. Pentru cheltuielile fixe se evidenţiază cheltuielile pentru amortisment şi reparaţii pe tipuri de vagoane (Car_j) şi se aplică repartiţii proporţionale cu traficul în tbkm după cum urmează :

— cheltuieli fixe totale, fără cele corespunzătoare amortismentului şi reparaţiei vagoanelor din parcul de marfă . . . . . $Cf - Car$;

— cheltuielile $Cf - Car$ pe 1 tbkm $\frac{Cf - Car}{Tbk}$;

— partea din cheltuielile $Cf - Car$ care revin volumului de tbkm realizat cu marfa i în vagonul j . . . . . $\frac{Cf - Car}{Tbk}\ Tbk_{ij}$;

— cheltuielile de amortisment şi reparaţii ale tipului de vagon j pe 1 tbkm realizată cu tipul de vagon j . . . . . $\frac{Car_j}{Tbk_j}$;

— partea din cheltuielile Car_j care revine volumului de tbkm realizat cu marfa i în vagonul j . . . . . $\frac{Car_j}{Tbk_j}\ Tbk_{ij}$;

— cheltuielile fixe aferente mărfii i transportată în vagonul j . . . . . .

$$Cf_{ij} = \frac{Cf - Car}{Tbk}\ Tbk_{ij} + \frac{Car_j}{Tbk_j}\ Tbk_{ij}.$$

Înlocuind $Tbk_{ij} = \lambda_{ij}\ \lambda_j\ Tbk$ şi $Tbk_{ij} = \lambda_{ij}\ Tbk_j$ în relaţia cheltuielilor Cf_{ij} se obţine :

$$Cf_{ij} = (Cf - Car)\lambda_{ij}\ \lambda_j + Car_j\ \lambda_{ij}. \quad (2)$$

2.2.1.3. Pentru cheltuielile totale pe fel de marfă i în funcţie de tipul de vagon j se însumează cheltuielile variabile şi cele fixe din relaţiile (1) şi (2) :

$$C_{ij} = Cv_{ij} + Cf_{ij} = Cv\ \lambda_{ij}\ \lambda_j + (Cf - Car)\lambda_{ij}\ \lambda_j +$$

$$+ Car_j\ \lambda_{ij} = (Cv + Cf - Car)\lambda_{ij}\ \lambda_j + Car_j\ \lambda_{ij}.$$

Dar $Cv + Cf = C$, astfel că putem scrie :

$$C_{ij} = (C - Car)\lambda_{ij}\ \lambda_j + Car_j\ \lambda_{ij}. \quad (3)$$

2.2.2. Diferenţierea prestaţiilor de tnkm expl. pe feluri de mărfuri i în funcţie de tipul de vagon j se face prin ponderea tonelor nete km τ_{ij} :

$$Tnk_{ij} = Tnk_j\ \tau_{ij} \quad (4)$$

2.2.3. Relaţia de calcul al preţului de cost feroviar pe feluri de mărfuri i în funcţie de tipul de vagon j se obţine prin raportarea cheltuielilor (3) la prestaţiile respective (4) :

$$Sn_{ij} = \frac{C_{ij}}{Tnk_{ij}} = \frac{(C - Car)\ \lambda_{ij}\ \lambda_j + Car_j\ \lambda_{ij}}{Tnk_j\ \tau_{ij}} =$$

$$= \left(\frac{C - Car}{Tnk_j}\lambda_j + \frac{Car_j}{Tnk_j}\right)\frac{\lambda_{ij}}{\tau_{ij}}. \quad (5)$$

Explicitarea parametrilor λ_j şi λ_{ij} se face prin artificii matematice :

$$\lambda_j = \frac{Tbk_j}{Tbk} = \frac{Tbk_j}{Tbk} \times \frac{Tnk_j}{Tnk_j} = \frac{Tnk_j}{Tbk} \times \frac{Tbk_j}{Tnk_j} =$$

$$= \frac{Tnk_j}{Tbk} \times \Omega_j ; \quad (6)$$

$$\lambda_{ij} = \frac{Tbk_{ij}}{Tbk_j} = \frac{Tbk_{ij}}{Tbk_j} \times \frac{Tnk_{ij}}{Tnk_{ij}} \times \frac{Tnk_j}{Tnk_j} = \frac{Tnk_{ij}}{Tnk_j} \times$$

$$\times \frac{\frac{Tbk_{ij}}{Tnk_{ij}}}{\frac{Tbk_j}{Tnk_j}} = \tau_{ij}\frac{\Omega_{ij}}{\Omega_j}$$

de unde :

$$\frac{\lambda_{ij}}{\tau_{ij}} = \frac{\Omega_{ij}}{\Omega_j} \quad (7)$$

Înlocuind elementele λ_j şi $\frac{\lambda_{ij}}{\tau_{ij}}$ din relaţia (5) cu expresiile (6) şi (7) se obţine :

$$Sn_{ij} = \left(\frac{C - Car}{Tnk_j} \times \frac{Tnk_j}{Tbk} \times \Omega_j + \right.$$

$$\left. + \frac{Car_j}{Tnk_j}\right)\frac{\Omega_{ij}}{\Omega_j} = \left(\frac{C - Car}{Tbk}\Omega_j + \frac{Car_j}{Tnk_j}\right)\frac{\Omega_{ij}}{\Omega_j}$$

sau

$$Sn_{ij} = \left(\frac{C - Car}{Tbk} + \frac{Car_j}{Tnk_j\ \Omega_j}\right)\Omega_{ij}. \quad (8)$$

Exprimarea valorii elementului Ω_{ij} în funcţie de Ω_j se realizează pornind de la relaţiile :

$$\Omega_j = 1 + \frac{(1 + z_j)\ \omega_{0j}}{\omega_j}; \quad (9)$$

$$\Omega_{ij} = 1 + \frac{(1 + z_j)\ \omega_{0j}}{\omega_{ij}}. \quad (10)$$

Din relaţiile (9) şi (10) se explicitează expresia $(1 + z_j)\ \omega_{0j}$, fiind comună (deoarece reflectă condiţiile de exploatare şi caracteristicile tipului de vagon j) ;

$$(1 + z_j)\ \omega_{0j} = (\Omega_j - 1)\omega_j = (\Omega_{ij} - 1)\ \omega_{ij}$$

sau

$$\Omega_{ij} = 1 + (\Omega_j - 1)\frac{\omega_j}{\omega_{ij}}. \quad (11)$$

Înlocuind valoarea lui Ω_{ij} din relația (11) în relația (8) se obține :

$$Sn_{ij} = \left(\frac{C - Car}{Tbk} + \frac{Car_j}{Tnk_j\ \Omega_j}\right)\left[1 + (\Omega_j - 1)\frac{\omega_j}{\omega_{ij}}\right]. \tag{12}$$

Explicitarea termenilor din prima paranteză a relației (12) se face prin artificii matematice ;

— pentru primul termen $\frac{C}{Tbk}$ se constată că este egal chiar cu prețul de cost feroviar pe 1 tbkm (Sb) ;

— pentru al doilea termen $\frac{Car}{Tbk}$ se înlocuiește Tbk din relația prețului de cost Sb și se obține :

$$\frac{Car}{Tbk} = \frac{Car}{\frac{C}{Sb}} = Sb\,\frac{Car}{C};$$

— pentru al treilea termen $\frac{Car_j}{Tnk_j\ \Omega_j}$ se înlocuiește $\Omega_j = \frac{Tbk_j}{Tnk_j}$ și se fac simplificările respective, după care se înmulțește fracția cu raportul unitar $\frac{Tbk}{Tbk} = \frac{Tbk}{\frac{C}{Sb}} = \frac{Sb\ Tbk}{C}$:

$$\frac{Car_j}{Tnk_j\ \Omega_j} = \frac{Car_j}{Tnk_j\frac{Tbk_j}{Tnk_j}} \times \frac{Sb\ Tbk}{C} =$$

$$= \frac{Car_j\ Sb}{C\frac{Tbk_j}{Tbk}} = \frac{Car_j}{C\ \lambda_j}\,Sb.$$

Înlocuind termenii respectivi din relația (12) cu expresiile de mai sus, se obține :

$$Sn_{ij} = \left(Sb - \frac{Car}{C}\,Sb + \frac{Car_j}{C\ \lambda_j}\,Sb\right)\left[1 + (\Omega_j - 1)\frac{\omega_j}{\omega_{ij}}\right]$$

sau

$$Sn_{ij} = Sb\left(1 - \frac{Car}{C} + \frac{Car_j}{C\lambda_j}\right)\left[1 + (\Omega_j - 1)\frac{\omega_j}{\omega_{ij}}\right]. \tag{13}$$

Relația (13) reprezintă formula generală de calcul al prețului de cost feroviar de exploatare pe feluri de mărfuri în funcție de tipul vagonului utilizat.

Dat fiind că datele statistice pe feluri de mărfuri se obțin din scrisorile de trăsură, deci reprezintă elemente tarifare, se poate exprima prețul de cost în lei/tn km tarifare, înmulțind relația (13) cu coeficientul de echivalare a tnkm expl. cu cele tarifare γ, obținîndu-se

$$Snt_{ij} = \gamma \cdot Sb\left(1 - \frac{Car}{C} + \frac{Car_j}{C\ \lambda_j}\right)\left[1 + (\Omega_j - 1)\frac{\omega_j}{\omega_{ji}}\right]. \tag{14}$$

3. CONSECINȚE

Din analiza relației (14) rezultă următoarele considerații :

3.1. Influența felului mărfii este determinată numai printr-un singur element ω_{ij}, care reprezintă încărcătura dinamică a mărfii i transportată cu tipul de vagon j iar restul elementelor reprezintă fie indicatori la nivelul realizărilor medii ale rețelei, fie indicatori corespunzători realizărilor tipului de vagon considerat j.

3.2. Nivelul prețului de cost feroviar pe fel de marfă i în funcție de tipul de vagon j depinde de valoarea raportului încărcăturilor dinamice $\frac{\omega_j}{\omega_{ij}}$ astfel :

— dacă $\omega_{ij} = \omega_j$, atunci $\frac{\omega_j}{\omega_{ij}} = 1$ și relația (14) devine :

$$Snt_{ij} = \gamma \cdot Sb\left(1 - \frac{Car}{C} + \frac{Car_j}{C\ \lambda_j}\right)[1 + (\Omega_j - 1)1] =$$

$$= \gamma \cdot Sb\left(1 - \frac{Car}{C} + \frac{Car_j}{C\ \lambda_j}\right)\Omega_j, \tag{15}$$

care reprezintă prețul de cost pe tipul de vagon j, deci $Snt_{ij} = Snt_j$;

— dacă $\omega_{ij} < \omega_j$, atunci $\frac{\omega_j}{\omega_{ij}} > 1$ și $Snt_{ij} > Snt_j$;

— dacă $\omega_{ij} > \omega_j$, atunci $\frac{\omega_j}{\omega_{ij}} < 1$ și $Snt_{ij} < Snt_j$.

3.3. Pentru o anumită perioadă și un anumit tip de vagon, indicatorii la nivelul realizărilor medii și indicatorii corespunzători realizărilor tipului de vagon considerat j sînt niște constante, depinzînd de condițiile inițiale ; rămîne ca unică variabilă ω_{ij}. Făcîndu-se notațiile :

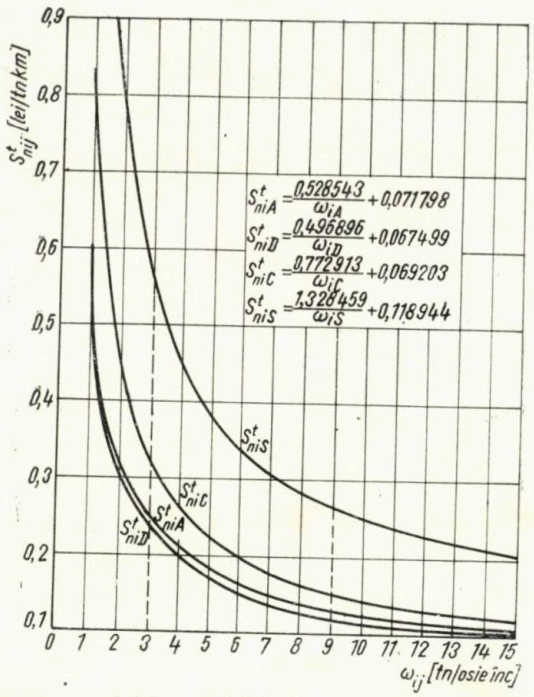
$$B_j = \gamma \cdot Sb\left(1 - \frac{Car}{C} + \frac{Car_j}{C\ \lambda_j}\right)$$

$$R_j = \gamma \cdot Sb\left(1 - \frac{Car}{C} + \frac{Car_j}{C\ \lambda_j}\right)(\Omega_j - 1)\omega_j$$

se obține relația :

$$Snt_{ij} = B_j + \frac{R_j}{\omega_{ij}}, \tag{16}$$

care reprezintă o hiperbolă echilateră, asimptotă la axa ordonatelor și la o paralelă cu axa abscișelor cu ordonata egală cu B_j.



Reprezentarea relaţiilor preţului de cost pe feluri de mărfuri, funcţie de tipul vagonului utilizat

Calculîndu-se parametrii B_j şi R_j la nivelul realizărilor medii din anul 1966, au rezultat următoarele valori:

— pentru vagoane acoperite $(j = A)$:
$B_A = 0,071798$ şi $R_A = 0,528543$;
— pentru vagoane descoperite $(j = D)$:
$B_D = 0,067499$ şi $R_D = 0,496896$;
— pentru vagoane cisterne $(j = C)$:
$B_C = 0,069203$ şi $R_C = 0,772913$;
— pentru vagoane speciale $(j = S)$:
$B_S = 0,118944$ şi $R_S = 1,328459$.

Deci, relaţiile de calcul al preţului de cost feroviar tarifar pe feluri de mărfuri i în funcţie de tipul vagonului utilizat j devin:

$$\left.\begin{aligned} Snt_{iA} &= \frac{0,528543}{\omega_{iA}} + 0,071798 \\ Snt_{iD} &= \frac{0,496896}{\omega_{iD}} + 0,067499 \\ Snt_{iC} &= \frac{0,772913}{\omega_{iC}} + 0,069203 \\ Snt_{iS} &= \frac{1,328459}{\omega_{iS}} + 0,118944. \end{aligned}\right\} \quad (17)$$

Aceste relaţii au fost reprezentate grafic în figură, de unde se poate constata că curba preţului de cost pentru mărfurile transportate în vagoane descoperite are nivelul cel mai mic, pe cînd cea pentru mărfurile transportate în vagoane speciale are nivelul maxim, în general existînd următoarea relaţie între preţurile de cost: $Snt_{iD} < Snt_{iA} < Snt_{iC} < Snt_{iS}$.

3.4. Se notează $k_j = 1 - \frac{Car}{C} + \frac{Car_j}{C\,\lambda_j}$, coeficient care depinde de repartiţia cheltuielilor pentru amortisment şi reparaţii pe tipuri de vagoane.

Valoarea coeficientului k_j la nivelul realizărilor medii ale reţelei este 1, ceea ce rezultă din ponderarea lui k_j cu ponderile tbkm pe tipuri de vagoane λ_j:

$$\sum_{j=A}^{S} k_j\,\lambda_j = \sum_{j=A}^{S}\left(1 - \frac{Car}{C} + \frac{Car_j}{C\,\lambda_j}\right)\lambda_j =$$
$$= \left(1 - \frac{Car}{C}\right)\sum_{j=A}^{S}\lambda_j + \frac{1}{C}\sum_{j=A}^{S} Car_j.$$

Deoarece $\sum_{j=A}^{S}\lambda_j = \lambda_A + \lambda_D + \lambda_C + \lambda_S = 1$ şi $\sum_{j=A}^{S} Car_j = Car_A + Car_D + Car_C + Car_S = Car$, rezultă $\sum_{j=A}^{S} k_j\lambda_j = \left(1 - \frac{Car}{C}\right)\cdot 1 + \frac{1}{C}Car = 1.$

Înlocuind în relaţia (14) expresia $1 - \frac{Car}{C} + \frac{Car_j}{C\,\lambda_j}$ cu k_j se obţine:

$$Snt_{ij} = \gamma \cdot Sb \cdot k_j\left[1 + (\Omega_j - 1)\frac{\omega_j}{\omega_{ij}}\right]. \quad (18)$$

3.5. Expresia (18) reprezintă o formă generală a relaţiei de calcul al preţului de cost tarifar, dat fiind că: $k_j \neq 1$; $\Omega_j \neq \Omega_{ij} \neq \Omega$; $\omega_j \neq \omega_{ij} \neq \omega$ şi respectiv $Snt_{ij} \neq Sn_j \neq Sn$. Modificîndu-se parametrii menţionaţi cu datele situaţiei considerate, se pot obţine următoarele relaţii uzuale de calcul al preţului de cost tarifar:

— dacă $k_j \neq 1$; $\Omega_j = \Omega_{ij} \neq \Omega$; $\omega_j = \omega_{ji} \neq \omega$, atunci $Snt_{ij} = \gamma\,Sb \cdot k_j \cdot \Omega_j = Snt_j$, ceea ce reprezintă relaţia de calcul al preţului de cost tarifar pe tipuri de vagoane;

— dacă $k_j = 1$; $\Omega_j = \Omega_{ij} = \Omega_i \neq \Omega$; $\omega_j = \omega_{ij} = \omega_i \neq \omega$, atunci $Snt_{ij} = \gamma \cdot Sb \cdot \Omega_i = Snt_i$, ceea ce reprezintă relaţia de calcul al preţului de cost tarifar pe feluri de mărfuri i, fără a se ţine cont de tipul vagonului utilizat;

— dacă $k_j = 1$; $\Omega_j = \Omega_{ij} = \Omega$; $\omega_j = \omega_{ij} = \omega$, atunci $Snt_{ij} = \gamma \cdot Sb \cdot \Omega = Snt$, ceea ce reprezintă relaţia de calcul al preţului de cost tarifar la nivelul reţelei.

4. CONCLUZII

Relaţia generală de calcul al preţului de cost tarifar pe feluri de mărfuri în funcţie de tipul de vagon utilizat (18) şi formele particulare pe care le ia constituie unul din instrumentele ce trebuie folosite în calculele de economicitate a transporturilor pe feluri de mărfuri, pe tipuri de vagoane sau pentru realizările globale. Corecta aplicare a relaţiilor menţionate este strîns legată de cunoaşterea particularităţilor situaţiei concrete în care ele trebuie folosite.

De asemenea, relaţiile stabilite pot servi în calculele tarifare şi în cele de rentabilitate a transporturilor.

(Articol primit în redacţie la 24.VI. 1968)

Rezultatele comparative obținute prin folosirea sclerometrelor Schmidt (cu recul) și HPS (cu amprentă)

Ing. Mircea GÂRLEȘTEANU
I.C.C.F. Timișoara

În nr. 6/1967 al Revistei Căilor Ferate s-a descris sclerometrul HPS (fabricație R.D.G.), arătîndu-se funcționarea, transformarea diametrelor medii pe zonă în rezistență de compresiune a betonului, încercările efectuate și interpretarea lor.

În articolul de față se va face o scurtă descriere a sclerometrului Schmidt și se vor arăta rezultatele unor încercări efectuate în paralel cu cele două sclerometre, cum și interpretarea rezultatelor.

SCLEROMETRUL CU RECUL TIP SCHMIDT — FUNCȚIONARE, ÎNCERCĂRI EFECTUATE ȘI REZULTATE OBȚINUTE

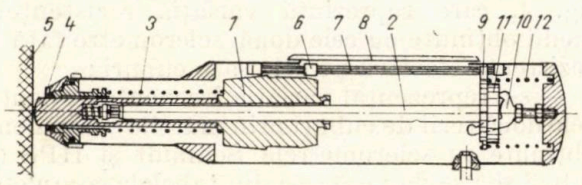
Principiul de funcționare al sclerometrului Schmidt (fig. 1) se bazează pe măsurarea reculului ciocanului percutant.

Rezultatele se exprimă în unități convenționale de lungime, înregistrate de un dispozitiv mobil acționat de un sistem de resoarte, ca urmare a ciocnirii sale cu suprafața de încercat, prin intermediul tijei.

Aparatul constă din următoarele părți principale: un ciocan *1* care culisează în lungul unei tije de ghidaj *2* sub acțiunea resortului *3*; o tijă de percuție *4* pusă în contact cu suprafața betonului *5*; un indicator de recul *6*, care glisează în lungul unei tije indicatoare *7* și marchează lungimea reculului în unități convenționale, pe scara gradată *8*. Sistemul este axat în interiorul sclerometrului cu ajutorul discului *9*.

Armarea aparatului se face prin prinderea ciocanului *1* cu ajutorul agățătorului *10*, fixat prin intermediul unui știft *11* în discul *9*, împins de arcul de presiune *12*.

Fig. 1. *Secțiune prin sclerometrul Schmidt tip N*



Sistemul de lucru al aparatului este următorul:

— se deblochează tija *4* și, prin apăsare ușoară, se eliberează piedica; tija iese din aparat;

— se apasă uniform și lent tija *4* perpendicular pe suprafața betonului pînă ce se declanșează automat ciocanul *1* și se efectuează lovitura, urmată de reculul ciocanului;

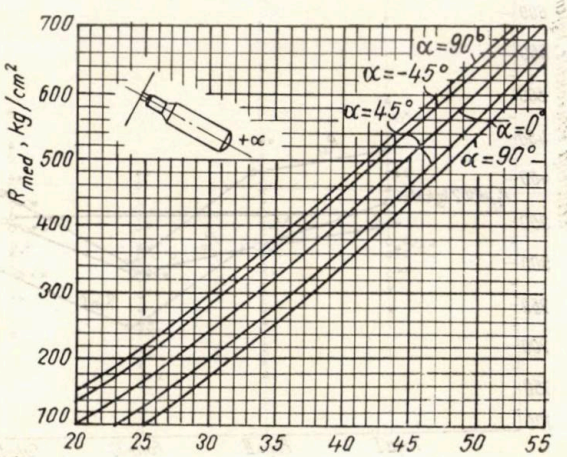
— se citește valoarea reculului înregistrat pe scara *8* de către cursorul *6*.

Citirile efectuate se transformă în rezistențe pentru fiecare zonă încercată. Pentru transformare există două metode:

— prin citire directă pe curba α, care se află desenată pe aparatul de încercat sau în prospectul aparatului (fig. 2);

— prin metoda INCERC, care ține seamă în mod diferențiat de unele elemente din compoziția betonului (dozajul și natura cimentului folosit, vîrsta și umiditatea betonului în momentul încercării etc.).

Fig. 2. *Curba de transformare indice recul-rezistență, din prospect*



Tab. 1. **Reţeta betonului pentru cuburi**

Dozaj Ciment 400 kg/m³	Factor apă/ciment	Agregate % din greutate			Zile vechime	Rezistenţe efective kg/cm²
		Nisip	Pietriş	Criblură		
306—335	0,55—0,62	28—35	28—35	30—44	114—126	362—400

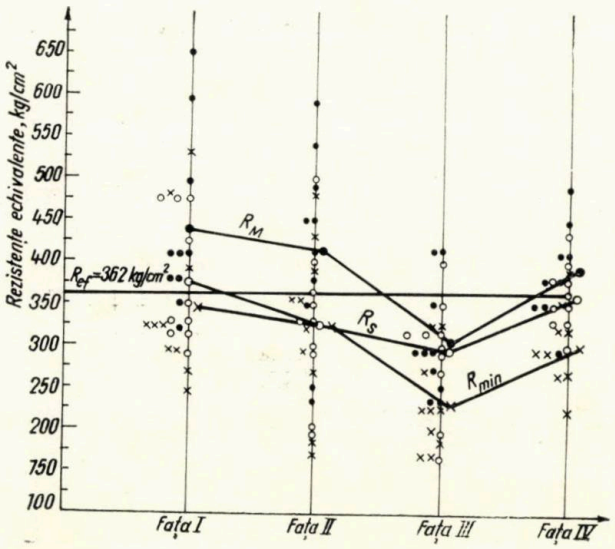
Tab. 2. **Rezultatele medii ale încercărilor făcute pe cuburile** *1—6*

Cubul nr.	Faţa I				Faţa II				Faţa III				Faţa IV			
	Tipul sclerometrului				Tipul sclerometrului				Tipul sclerometrului				Tipul sclerometrului			
	HPS		Schmidt		HPS		Schmidt		HPS		Schmidt		HPS		Schmidt	
	Citire	$\frac{R_M}{R_{min}}$	Citire	R_S	Citire	$\frac{R_M}{R_{min}}$	Citire	R_S	Citire	$\frac{R_M}{R_{min}}$	Citire	R_S	Citire	$\frac{R_M}{R_{min}}$	Citire	R_S
1	4,76	$\frac{442}{347}$	34,5	376	4,85	$\frac{415}{325}$	31,5	327	5,19	$\frac{306}{231}$	29,3	292	3,88	$\frac{397}{305}$	33,8	362
2	4,97	$\frac{369,6}{285,4}$	32,8	348	4,89	$\frac{389,5}{303,2}$	31,8	330,5	5,02	$\frac{351,9}{270,7}$	33,2	354,4	4,9	$\frac{389}{302,6}$	34,2	386,8
3	5,06	$\frac{353,4}{271,6}$	34,7	397,5	5,04	$\frac{345,5}{265,4}$	29,5	293,5	5,91	$\frac{379}{294}$	33,3	355,5	5,07	$\frac{339,8}{257,5}$	30,5	312,5
4	4,95	$\frac{376,4}{288,0}$	34,7	377	5,28	$\frac{285,1}{211,9}$	32,2	336,5	5,09	$\frac{329,2}{250,3}$	34,9	373	5,57	$\frac{230,4}{163,4}$	29,9	301
5	4,98	$\frac{368,0}{284,2}$	35,2	386	5,8	$\frac{208,0}{137,9}$	29,3	290,5	5,0	$\frac{356,6}{274,4}$	36,2	404	5,47	$\frac{242,7}{175,2}$	22,7	363,5
6	5,06	$\frac{333,8}{254,8}$	32,8	346	5,05	$\frac{342,5}{262,3}$	33,6	360,5	5,0	$\frac{368,6}{284,1}$	37,1	420	5,15	$\frac{314,5}{238,0}$	32,1	333

Avînd la dispoziţie două serii a cîte trei cuburi cu latura de 20 cm turnate conform datelor din tabela I, s-au efectuat următoarele operaţii :

Fig. 3. *Variaţia rezistenţelor (kg/cm²) echivalente pe cele patru feţe ale cubului 1 din prima serie de trei cuburi*

•—•—•—•—• R_M — rezistenţa medie — sclerometrul HPS.
x—x—x—x—x R_{min} — rezistenţa minimă — sclerometrul HPS.
0—0—0—0—0 R_S — rezistenţa medie — sclerometrul Schmidt.
———— R_{ef} — rezistenţa efectivă.



— s-au aplicat cîte 10 lovituri cu sclerometrul Schmidt pe cele patru feţe laterale ale fiecărui cub şi s-au determinat mărcile echivalente înregistrate de cursorul *6* pe scara *8* a sclerometrului (în tab. 2 sînt date rezultatele medii R_S kg/cm²; fiecare rînd din tabelă reprezintă media a 10 încercări efectuate pe cele şase cuburi);

— s-au aplicat cîte 10 lovituri cu sclerometrul HPS pe cele patru feţe laterale ale fiecărui cub şi s-au determinat rezistenţele echivalente R_M kg/cm² (rezistenţa medie) şi R_{min} kg/cm² (rezistenţa minimă), tabela 2;

— s-au determinat rezistenţele efective la compresiune prin încercarea la rupere a cuburilor;

— s-au reprezentat grafic rezultatele găsite (pentru exemplificare se dă în fig. 3 variaţia rezistenţelor echivalente pe cele patru feţe ale cubului 1 din prima serie de trei cuburi);

— s-au reprezentat grafic, centralizat, tabelele iniţiale, concentrate în tab. 2 şi cele şase figuri din care s-au dat ca exemplu fig. 3, prin fig. 4, care reprezintă variaţia rezistenţelor medii obţinute cu cele două sclerometre faţă de rezistenţa efectivă pe cele şase cuburi;

— s-a reprezentat variaţia frecvenţelor pentru cele două serii de cuburi prin mărcile echivalente obţinute cu sclerometrele Schmidt şi HPS (în tab. 3 şi 4 se dau extrase din tabelele complete;

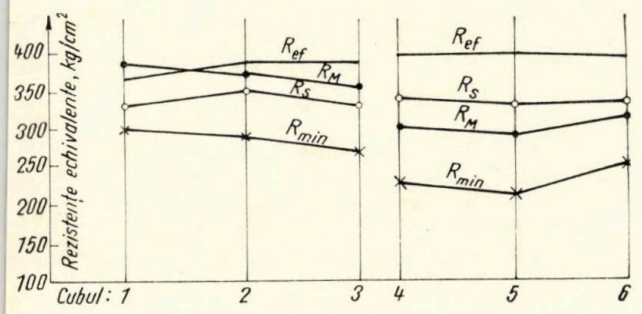


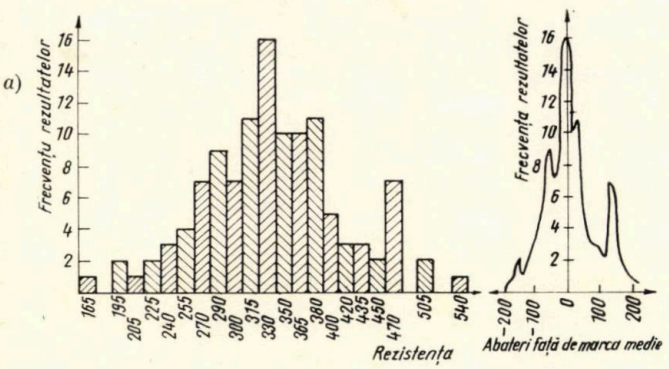
Fig. 4. *Variația rezistențelor medii (kg/cm²) obținute prin cele două sclerometre față de rezistențele efective*

.– – – – – – – . R_M – rezistența medie – sclerometrul HPS.
x– – – – – – x R_{min} – rezistența minimă – sclerometrul HPS.
0– – – – – – 0 R_S – rezistența medie – scleometrul Schmidt.
– – – – – – – R_{ef} – rezistența efectivă.

fig. 5 și 6 cuprind rezultatele din tabelele complete).

CALCULUL VALORILOR x C_V ȘI S

Notînd cu $\bar{x}$ media aritmetică a încercărilor se obțin rezultatele de mai jos.



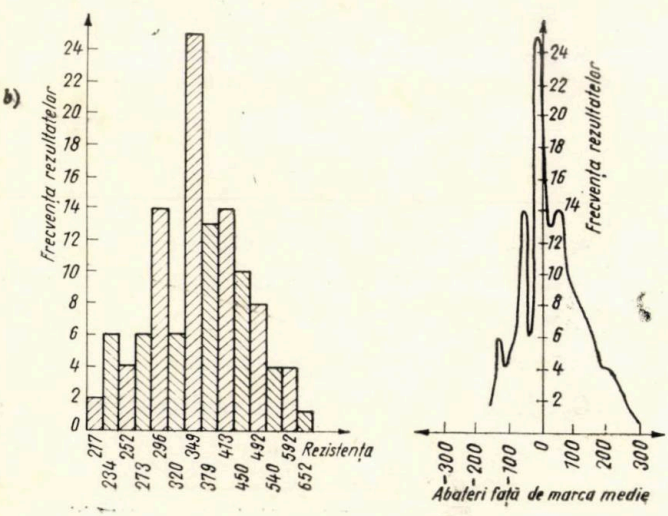
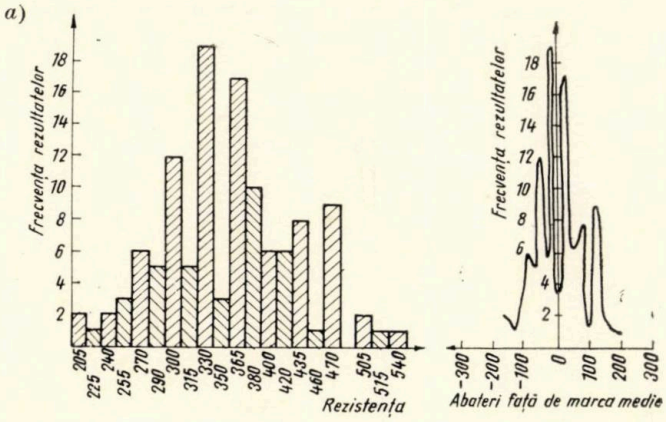


Fig. 5. *Frecvența rezultatelor identice obținute cu prima serie de trei cuburi*

a – încercări cu sclerometrul Schmidt; *b* – încercări cu sclerometrul HPS.



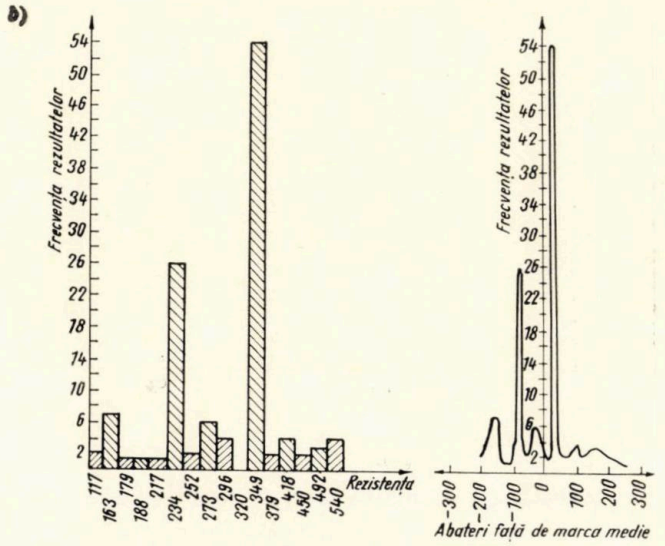


Fig. 6. *Frecvența rezultatelor identice obținute cu a doua serie de trei cuburi*

a – încercări cu sclerometrul Schmidt; *b* – încercări cu sclerometrul HPS.

Sclerometrul Schmidt. *Prima serie de cuburi.* Media aritmetică a încercărilor este :

$$\bar{x} = \frac{\sum_1^n x_i}{n} = \frac{39\,930}{117} = 341{,}2 \cong 341$$

$$\sum_1^n x_i = 1\times165+2\times195+1\times205+2\times225+3\times240+4\times225+$$
$$+7\times270+9\times290+7\times300+11\times315+16\times330+10\times$$
$$\times350+10\times365+11\times380+5\times400+3\times420+3\times$$
$$\times435+2\times450+7\times470+2\times505+1\times540 = 39\,930.$$

Coeficientul de variație a valorilor rezistențelor C_v se calculează pe baza relației :

$$C_v = \frac{S}{x} = \frac{70{,}32}{341} = 0{,}2\,062$$

unde S este abaterea medie pătratică a valorilor rezistențelor, calculată pe baza relației :

$$S = \sqrt{\frac{\sum_1^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}.$$

Tab. 3. **Frecvența rezultatelor pentru prima serie de cuburi**

Citire	Marca de beton echivalentă	Numărul de citiri identice
	a) *Sclerometrul Schmidt*	
21	165	1
22	—	—
.	.	.
.	.	.
.	.	.
31	315	11
32	330	16
33	350	10
.	.	.
.	.	.
.	.	.
43	—	—
44	540	1
	b) *Sclerometrul HPS*	
4,2	—	—
4,3	652	1
.	.	.
.	.	.
.	.	.
.	.	.
4,9	379	13
5,0	349	25
5,1	320	6
.	.	.
.	.	.
.	.	.
5,5	234	6
5,6	217	2

Tab. 4. **Frecvența rezultatelor pentru a doua serie de cuburi**

Citire	Marca de beton echivalentă	Numărul de citiri identice
	a) *Sclerometrul Schmidt*	
24	205	2
25	225	1
.	.	.
.	.	.
.	.	.
32	330	19
33	350	3
34	365	17
.	.	.
.	.	.
.	.	.
43	515	1
44	540	1
	b) *Sclerometrul HPS*	
4,4	—	—
4,5	540	4
.	.	.
.	.	.
.	.	.
5,4	252	2
5,5	234	26
5,6	217	1
.	.	.
.	.	.
.	.	.
6,4	—	—
6,5	117	2

$$\sum_1^n (x_i - \bar{x})^2 = 1 \times (165-341)^2 + 2\times(195-341)^2 + 1\times(205-341)^2 + 2\times(225-341)^2 + 4\times(255-341)^2 + 7\times(270-341)^2 + 9\times(290-341)^2 + 7\times(300-341)^2 + 11\times(315-341)^2 + 16\times(330-341)^2 + 10\times(350-341)^2 + 10\times(365-341)^2 + 11\times(380-341)^2 + 5\times(400-341)^2 + 3\times(420-341)^2 + 3\times(435-341)^2 + 2\times(450-341)^2 + 7\times(470-341)^2 + 2\times(505-341)^2 + 1\times(540-341)^2 = 573\,757.$$

Rezultă :

$$S = \sqrt{\frac{\sum_1^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{573\,757}{116-1}} = 70{,}32.$$

Sclerometrul HPS. *Prima serie de cuburi.* Media aritmetică a încercărilor este :

$$\bar{x} = \frac{\sum_1^n x_i}{n} = \frac{43\,598}{117} = 372{,}6 \cong 373.$$

$$\sum_1^n = 2\times217 + (6\times234) + (4\times252) + (6\times273) + 14\times296 + 6\times320 + 25\times349 + 13\times379 + 14\times413 + 10\times450 + 4\times592 + 1\times52 + 8\times492 + 4\times450 = 43\,598.$$

Coeficientul de variație a rezistențelor este :

$$C_v = \frac{S}{x} = \frac{91{,}4}{373} = 0{,}245.$$

Abaterea medie pătratică a valorilor rezistențelor este :

$$S = \sqrt{\frac{\sum_1^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{970\,621}{116}} = 91{,}4$$

$$\sum_1^n (x_i - x)^2 = 2\times(217-373)^2 + 6\times(234-373)^2 + 4\times(252-373)^2 + 6\times(273-373)^2 + 14\times(296-373)^2 + 6\times(320-373)^2 + 25\times(349-373)^2 + 13\times(379-373)^2 + 14\times(413-373)^2 + 10\times(450-373)^2 + 8\times(492-373)^2 + 4\times(540-373)^2 + 4\times(592-373)^2 + 1\times(652-373)^2 = 970\,621.$$

Sclerometrul Schmidt. *A doua serie de cuburi.* Media aritmetică a încercărilor este :

$$\bar{x}_i = \frac{\sum_1^n x_i}{n} = \frac{42\,595}{119} = 357{,}8 \cong 358.$$

$$\sum_1^n x_i = 2\times205 + 1\times225 + 2\times240 + 3\times255 + 6\times270 + 5\times290 + 12\times300 + 5\times315 + 19\times330 + 3\times350 + 17\times365 + 10\times380 + 6\times400 + 6\times420 + 8\times435 + 1\times450 + 9\times470 + 2\times505 + 1\times515 + 1\times540 = 42\,595.$$

Coeficientul de variație a rezistențelor este :

$$C_v = \frac{S}{\bar{x}} = \frac{62{,}1}{358} = 0{,}1\,734.$$

Abaterea medie pătratică a valorilor rezistenţelor este :

$$S = \sqrt{\frac{\sum_1^n (x_i - x)^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{454\,930}{118}} = 62{,}1.$$

$$\sum_1^n (x_i - x)^2 = 2\times(205-358)^2 + 1\times(225-358)^2 + 2\times(240-$$
$$-358)^2 + 3\times(255-358)^2 + 6\times(270-358)^2 + 5\times(290-$$
$$-358)^2 + 12\times(300-358)^2 + 5\times(315-358)^2 + 19\times(330-$$
$$-358)^2 + 3\times(350-358)^2 + 17\times(365-358)^2 + 10\times(380-$$
$$-358)^2 + 6\times(400-358)^2 + 6\times(420-358)^2 + 8\times(435-$$
$$-358)^2 + 1\times(450-358)^2 + 9\times(470-358)^2 + 2\times(505-$$
$$-358)^2 + 1\times(515-358)^2 + 1\times(540-358)^2 = 454\,930.$$

Sclerometrul HPS. *A doua serie de cuburi.* Media aritmetică a încercărilor este :

$$\bar{x} = \frac{\sum_1^n x_i}{n} = \frac{37\,501}{120} = 312{,}5 \cong 313.$$

$$\sum_1^n x_i = 2\times117 + 7\times163 + 1\times179 + 1\times188 + 1\times217 + 26\times$$
$$\times234 + 2\times252 + 6\times273 + 4\times296 + 1\times320 + 54\times349 + 2\times$$
$$\times379 + 4\times418 + 2\times450 + 3\times492 + 4\times540 = 37\,501.$$

Coeficientul de variaţie a rezistenţelor este :

$$C_v = \frac{S}{x} = \frac{89}{313} = 0{,}284.$$

Abaterea medie pătratică a valorilor rezistenţelor este :

$$S = \sqrt{\frac{\sum_1^n (x_i - x)^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{961\,015}{119}} = 89.$$

$$\sum_1^n (x_i - \bar{x})^2 = 2\times(117-313)^2 + 7\times(163-313)^2 + 1\times(179-$$
$$-313)^2 + 1\times(188-313)^2 + 1\times(217-313)^2 + 26\times(234-$$
$$-313)^2 + 2\times(252-313)^2 + 6\times(273-313)^2 + 4\times(296-$$
$$-313)^2 + 1\times(320-313)^2 + 54\times(349-313)^2 + 2\times(379-$$
$$-313)^2 + 4\times(418-313)^2 + 2\times(450-313)^2 + 3\times(492-$$
$$313)^2 + 4\times(540-313)^2 = 961\,015.$$

CONCLUZII

Pe baza rezultatelor obţinute şi a observaţiilor din timpul încercărilor, rezultă următoarele concluzii :

1. În cazul folosirii sclerometrului Schmidt, este esenţial să se respecte condiţia ca apăsarea tijei *4* să se facă uniform şi lent, perpendicular pe suprafaţa de încercat, pînă la declanşarea automată a ciocanului. O apăsare mai rapidă produce un recul mai mare.

2. Ambele sclerometre sînt influenţate de umiditatea pieselor care se încearcă ; rezistenţele echivalente sînt mai mici în cazul pieselor umede.

3. Variaţia rezistenţelor echivalente medii este diferită de la o suprafaţă la alta a aceluiaşi cub şi variază între 1,13 şi 0,88 la sclerometrul Schmidt şi între 1,24 şi 0,64 la sclerometrul HPS. Limitele cele mai diferite sînt date de cubul *3* pentru sclerometrul Schmidt (1,13 şi 0,88) şi de cubul *4* pentru sclerometrul HPS (1,24 şi 0,67).

4. Coeficientul de variaţie a valorilor rezistenţelor C_v faţă de rezistenţa medie este mai favorabil (C_v este mai mică pentru încercările făcute cu sclerometrul Schmidt : 0,206 pentru prima serie de cuburi şi 0,1734 pentru seria a doua de cuburi), faţă de acelaşi coeficient determinat prin încercările cu sclerometrul HPS (0,245 pentru prima serie de cuburi şi 0,284 pentru seria a doua de cuburi).

5. Valorile medii obţinute prin ambele sclerometre sînt mai mici decît rezistenţele efective şi au valori +33, + 38 kg la sclerometrul Schmidt şi +1, +73 la sclerometrul HPS.

6. Variaţiile mai mari rezultate din determinarea rezistenţelor prin sclerometre nu permit decît cunoaşterea informativă a rezistenţelor efective din beton ; sînt necesare multe încercări, la care să se aplice interpretarea statistică a rezultatelor.

7. Variaţii apropiate faţă de rezistenţa efectivă dintr-un element se obţin prin etalonarea sclerometrului pe cuburi-martori turnate cu aceeaşi reţetă.

8. Pentru o precizie mai mare în etalonarea sclerometrelor, pentru un anumit beton, se propune să se extragă dintr-un element carote care să fie încercate comparativ. Aceasta este necesar deoarece, de obicei, dispersia rezultatelor într-un element este mai mare decît pe cuburile de control, care se confecţionează mai îngrijit.

9. Influenţa umidităţii betonului şi a cimentului folosit sînt probleme care trebuie să fie aprofundate.

BIBLIOGRAFIE

1. BĂLAN, ŞT. şi ARCAN, M. — *Încercarea construcţiilor.* Bucureşti, Editura tehnică, 1965.

2. GÂRLEŞTEANU, M. — *Determinarea rezistenţei betonului prin sclerometrie şi interpretarea statistică a rezultatelor.* În : Revista Căilor Ferate, nr. 6/1967.

3. MAXIMOFF, J. — *Ermittlung der Betondruckfestigkeiten durch zerstörungfreie Fertigkeitspüfung (Federhammer).* În : Baustoffindustrie, Berlin, nr. 1/1967.

(Articol intrat în redacţie la 30.III. 1968)

Repararea cuzineţilor de sprijin de la osiile LDE

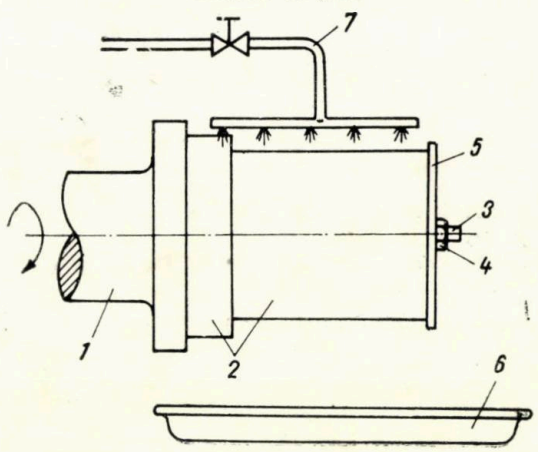
Ing. **Al. STRINOIU**
Dir. reg. C. F. Craiova

Prezentarea temei. Înlocuirea locomotivelor cu abur prin locomotive diesel electrice (LDE) a impus unele măsuri tehnico-organizatorice de adaptare la această situaţie. Astfel, au luat fiinţă şcoli de specializare pentru mecanici, s-au alcătuit programe analitice noi pentru viitorii meseriaşi în pregătire, s-au construit depouri noi ca cele de la Craiova şi Braşov şi altele au fost amenajate etc.

Ca la orice început, existenţa unor instrucţii de exploatare şi în special de reparare incomplete a constituit un factor negativ, care a produs multe greutăţi lucrătorilor de la calea ferată.

În anul 1967, la circa un an de experienţă în repararea locomotivelor diesel electrice cu reparaţii generale, s-a iniţiat un plan de măsuri pentru întocmirea unor prescripţii de reparaţii a unor subansambluri cum ar fi : suspensia cutiei, aparatele de rulare, de tracţiune, de legare, de ciocnire etc. precum şi pentru documentaţie în domeniul instrucţiilor şi regulamentelor interne şi internaţionale în uz. Această modestă acţiune s-a transformat pînă la finele anului într-o acţiune formală, fără prea multe efecte pozitive pe teren.

Fig. 1. *Deblocarea aliajului de antifricţiune în dispozitivul de turnare centrifugală prin încălzire cu gaz metan*
1 — axul dispozitivului; *2* — cuzinet; *3* — şurub de fixare; *4* — piuliţă; *5* — puncte de fixare; *6* — tavă; *7* — instalaţie de încălzire cu gaze



Din această cauză, reparaţiile generale n-au prescripţii de detaliu, fapt care are consecinţe negative şi anume : piesele sau ansamblurile se înlocuiesc, deşi viaţa lor n-a atins limita de înlocuire, aceasta pe motivul prevederii ; alteori nu se înlocuiesc, din lipsă de prescripţii precise sau datorită faptului că, aparent, ele sînt bune.

Şi într-un caz şi în celălalt, lipsa arătată produce pagube mari administraţiei, motiv pentru care întocmirea de prescripţii de reparare cu toleranţe de uzură, cu trepte de prelucrare etc. este urgent necesară.

Procesul tehnologic de reparare a cuzineţilor de sprijin. În cele ce urmează vom expune, pe baza experienţei proprii, modul de recondiţionare a cuzineţilor de sprijin de la motoarele de tracţiune ale locomotivelor diesel electrice, cu ocazia reparaţiei generale.

Operaţia I. Aceasta constă în deblocarea cuzineţilor de materialul de antifricţiune într-un cuptor ca cel din figura 1, în scopul evitării deformării. Cuptorul constă dintr-un ax 1 cu flanşă, pe care se prinde cuzinetul **2,** strîns cu un şurub *3* cu piuliţă *4* şi o punte 5. Cu o flacără de gaz metan, de butan sau de motorină se încălzeşte cuzinetul în timpul rotirii pînă ce compoziţia se topeşte şi curge într-o tavă **6.** Instalaţia din figură este pentru încălzirea cu gaz metan. Unităţile care au maşini de turnat centrifugal le pot folosi şi pentru deblocare.

Deblocarea se poate face şi în cuptoare cu încălzire indirectă ca cel din fig. 2, în care flacăra nu vine în contact direct cu cuzinetul. Aici, cuzinetul *1* se află pe grătarul 2, sub care se găseşte tava de colectare *3*, toate aşezate în compartimentul *4* încălzit indirect de gazele calde ce vin din camera de ardere prin fanta *6* şi canalele *7*.

În primul procedeu, compoziţia cade în tavă prin orificiul pentru fitil din cuzinet, iar în cel de-al doilea, compoziţia cade direct în tavă prin grătarul 2.

Operaţia II. Aceasta constă în revizuirea si repararea cuzinetului. Cuzineţii se verifică dacă corespund cotelor iniţiale de construcţie şi dacă nu au deformări. Ei se împerechează

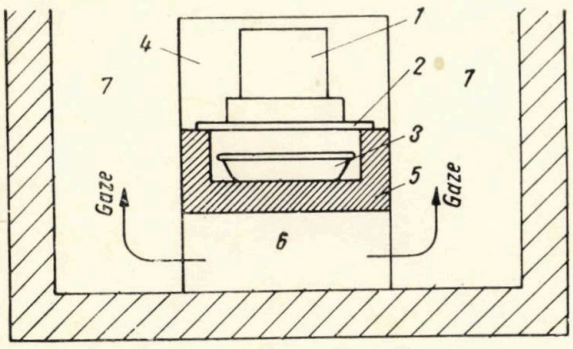


Fig. 2. *Cuptor pentru deblocare cu încălzire indirectă*
1 — cuzinet de sprijin; *2* — grătar de fontă; *3* — tavă; *4* — cameră de încălzire; *5* — zidărie; *6* — fantă pentru gazele calde; *7* — canal de gaze

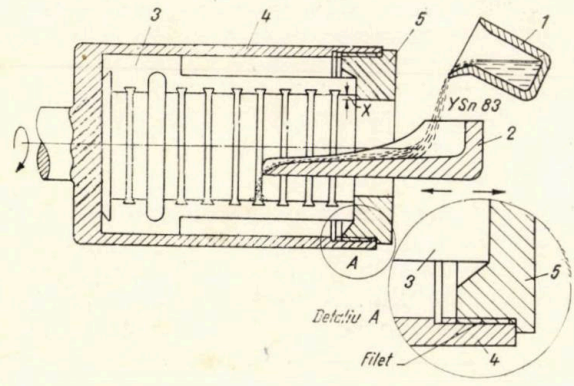
apoi după seriile imprimate și se ansamblează pentru verificarea știfturilor de fixare :

Operația III. Aceasta constă în returnarea compoziției pe cuzineți în stare împerecheată, care se face numai în mașini speciale de turnare centrifugală ca aceea din fig. 3. Compoziția Y Sn 83, în cantitate suficientă (determinată experimental), trebuie să căptușească cuzinetul cu un strat de 4 mm grosime.

Aliajul se topește în oala *1* și se toarnă pe jghiabul 2, care poate fi rigid sau cu posibilități de manevrare ca în fig. 3. Compoziția cade în cuzinetul *3* (introdus și rotit în dispozitivul *4* și strîns cu înșurubarea 5), întinzîndu-se pe interiorul cuzinetului pînă ce atinge grosimea x ; după care surplusul iese afară.

Pentru ca compoziția să adere la cuzinet, acesta se cositorește cu cositor curat. Cuzinetul este prevăzut cu canale special construite pentru legarea mecanică.

Fig. 3. *Capul mașinii de turnat centrifugal compoziția Y Sn 83 pe cuzineții de sprijin ai locomotivelor diesel electrice*
1 — oală de turnare; *2* — jgheab de turnare; *3* — cuzinet; *4* — carcasă de fixare; *5* — înșurubare de fixare cu autocentrare



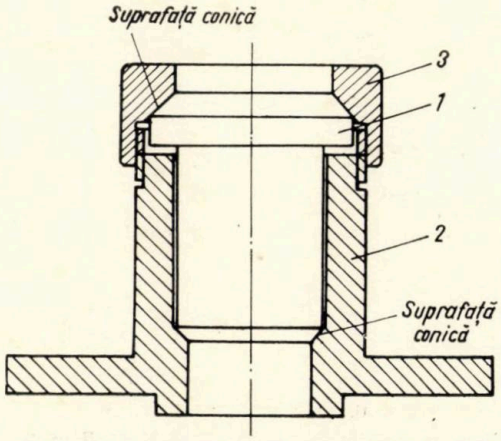


Fig. 4. *Dispozitiv cu autocentrare pentru strunjit cuzineții de sprijin*
1 — cuzinet de sprijin; *2* — corpul dispozitivului; *3* — capac de fixare

Pentru ca cei doi semicuzineți să nu fie uniți prin metalul de antifricțiune, se așează între ei table separatoare iar orificiul pentru fitile se umple cu argilă de turnătorie.

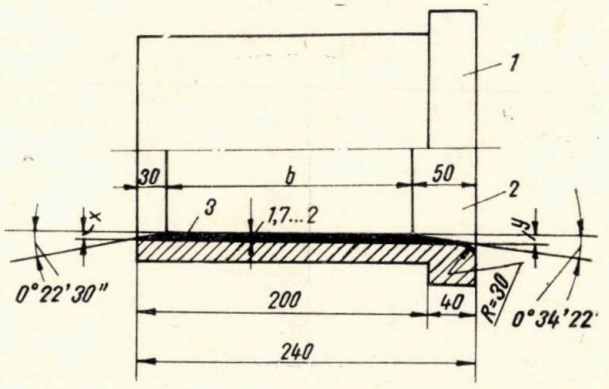
Operația IV. Aceasta constă în curățirea și ajustarea de împerechere (curățirea de bavuri și de pămînt).

Operația V. Aceasta constă în strunjirea în dispozitivul cu autocentrare prin fixare arătat în fig. 4, unde cuzinetul *1* este introdus liber în piesa 2, după care, prin strîngerea înșurubării 3, cuzinetul se autocentrează pe suprafețele conice de pe pistele 2 și 3.

Dispozitivul se montează în locul mandrinei la un strung paralel sau pe platoul unui strung carusel.

Prin strunjire, cuzineții se aduc la cotele arătate în fig. 5, cu conicități pe lungimi de 30 mm, respectiv 50 mm. După strunjire se frezează penele pentru ungere de la marginile cuzinetului ca în detaliul *A* din fig. 6. Apoi,

Fig. 5. *Cotele de prelucrare a cuzineților de sprijin*
1 — semicuzinet superior; *2* — semicuzinet inferior; *3* — aliaj de antifricțiune



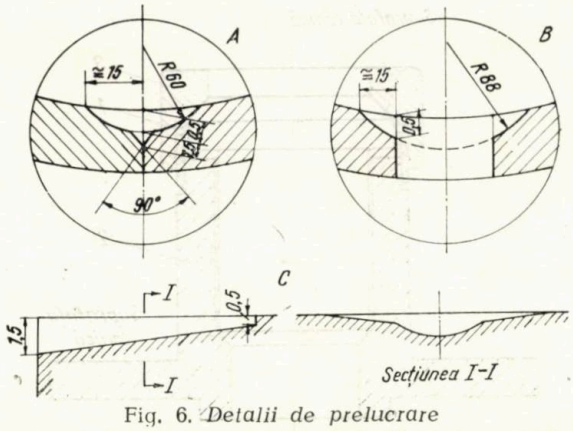


Fig. 6. *Detalii de prelucrare*

A — pană de ulei la marginile cuzineților; *B* — pană de ulei la partea superioară și inferioară a ferestrei pentru fitile; *C* — canale de ulei

penele de ungere la două din laturile ferestrei pentru fitile se prelucrează ca în detaliul *B*, iar canalele de ungere ca în detaliul *C*.

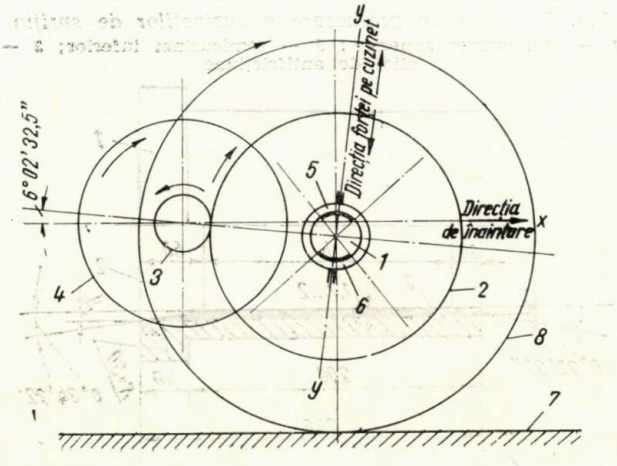
Se subliniază că, în cadrul oricărei revizii sau reparații, fiindcă fusurile osiilor au uzuri, trebuie ca fiecare cuzinet să fie strunjit după diametrul osiei, cu o toleranță de + 0,1... + + 0,146 mm.

Operația VI. Aceasta constă în ajustarea cuzineților de sprijin prin tușare pe fusul osiei și răzuire cu șabărul, pînă cînd pata de contact atinge 80% din suprafața de contact dintre cuzinet și osie. Suprafața de contact este situată între un unghi de 90° și lungimea cuzinetului (marcată cu linie groasă pe fig. 7).

Cînd locomotiva diesel electrică merge cu postul de conducere *1* înainte, efortul pe cuzinet se manifestă la partea **inferioară,** așa

Fig. 7. *Schema forțelor care acționează pe cuzineții de sprijin superiori și inferiori*

1 — osie; *2* — coroană dințată; *3* — pinion; *4* — motor de tracțiune; *5* — cuzinet superior ; *6* — cuzinet inferior; *7* — cale de rulare; *8* — roată



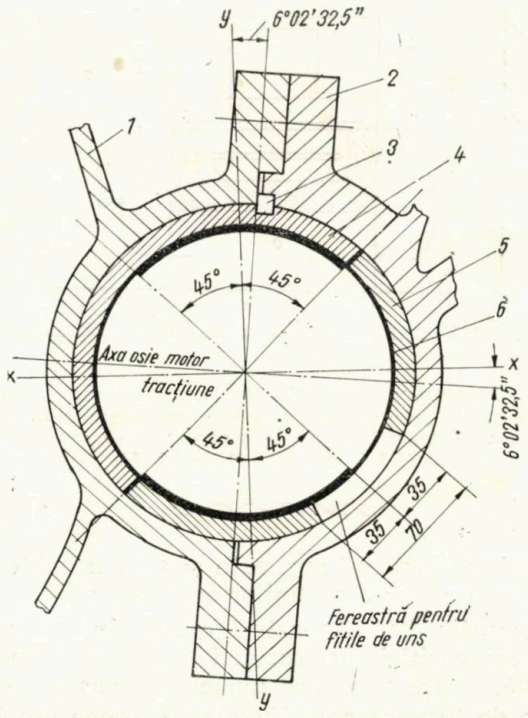


Fig. 8. *Poziția de montaj a cuzinetului de sprijin*

1 — carcasa motorului de tracțiune; *2* — godeu pentru ungere ; *3* — pană; *4* — cuzinet superior ; *5* — cuzinet inferior; *6* — căptușeală de antifricțiune

cum se vede în fig. 7, iar cînd merge cu postul 2 înainte, efortul pe cuzinet se manifestă la partea *superioară*. De aceea, se va da atenție deosebită formării acestor două oglinzi (suprafețe de contact).

Din fig. 8 se constată că poziția cuzineților este astfel încît cuzinetul superior — în oricare parte a locomotivei ar fi — are totdeauna oglinda de contact pe un unghi de aproape jumătate de cuzinet, pe partea de sus cu locaș de pană. De asemenea, cuzineții inferiori cu fante pentru fitile, din ori care parte ar fi, au totdeauna oglinda de contact pe un unghi de aproape jumătate de cuzinet, partea de jos.

Din această cauză, în timpul operațiilor de tușare, cuzineții sînt apăsați pe fusul osiei și rotiți numai pe aceste jumătăți, deoarece numai aceste jumătăți se păsuiesc cu șabărul. Celelalte se păsuiesc doar atît cît este necesar ca să permită o așezare corectă pe fus deoarece, deși cei doi cuzineți constituie o bucșă, datorită jocului pînă la 0,3 mm admis la montaj, aceste părți de cuzinet nu ating fusul osiei decît în unele situații.

Menționăm că este o greșeală gravă ajustarea cuzineților prin procedeul folosit la locomotivele cu abur, la care oglinda se face pe fundul cuzinetului. Această greșeală trebuie evitată, deoarece se dau în exploatare cuzi-

(Continuare în pag. 27)

Organizarea ştiinţifică a administraţiei — doctrina Fayol

de ing. **Alex. VRACA**

Începuturile organizării moderne a activităţilor economice sînt dominate de doi clasici ai organizării ştiinţifice : Frederic Winslow Taylor *) şi Henri Fayol **).

Diferenţa dintre aceşti doi precursori este mare : în timp ce Taylor este un deschizător de noi orizonturi în privinţa productivităţii, folosind un instrument precis, ştiinţific, Fayol aduce numai concluziile rezultate din experienţa sa îndelungată.

El clasifică activităţile fundamentale ale oricărui fel de întreprindere în şase categorii de operaţii : *tehnice* (care reprezintă producţia de bază), *comerciale* (cumpărări, vînzări), *financiare* (obţinerea fondurilor de investiţii şi folosirea lor), *de securitate* (protecţia bunurilor şi a salariaţilor), *de contabilitate* (inventarul, bilanţul, preţul de cost, statistici) şi *administrative* (alcătuite din măsuri de prevedere, organizare, comandă, coordonare şi control). Toate aceste şase activităţi sînt deopotrivă de importante şi corelate.

A prevedea înseamnă a întocmi programul de acţiune ; *a organiza* — a alcătui scheletul întreprinderii : cel material şi cel social ; *a comanda* înseamnă a face ca personalul să activeze ; *a coordona* constă în a armoniza toate acţiunile şi eforturile ; *a controla* înseamnă a veghea ca tot ce se întîmplă să fie conform regulilor şi ordinelor stabilite.

A conduce o întreprindere este mai mult decît a o administra ; este a călăuzi întreprinderea spre ţintă şi a obţine cea mai mare eficienţă din resursele de care dispune, prin asigurarea funcţionării optime a celor şase activităţi.

Capacitatea principală a muncitorului este cea tehnică ; pe măsură ce creşte gradul ierarhic, creşte importanţa capacităţii administrative şi scade cea tehnică. Cam pe la mijlocul ierarhiei, cele două capacităţi se egalizează. La fel şi celelalte activităţi : comercială, financiară, de securitate şi contabilă, care scad spre vîrful ierarhiei, fiind reduse prin creşterea ponderii administrative. Capacitatea principală a cadrelor ierarhic superioare este capacitatea administrativă ; toate celelalte se reduc aproape la a zecea parte (figura).

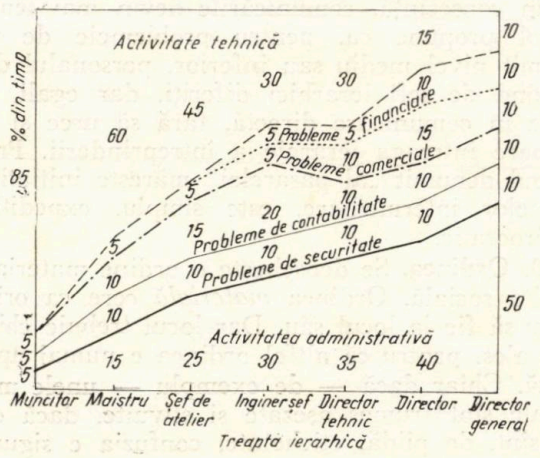
Şeful unei întreprinderi mici are mai ales capacitate tehnică. Pe măsura creşterii importanţei întreprinderii, scade funcţiunea de specialitate a cadrelor de conducere şi creşte cea administrativă.

Principiile organizării administrative expuse de Fayol sînt următoarele :

1. **Diviziunea muncii.** Scopul diviziunii muncii este ca, prin specializare, să se producă mai mult şi mai bine, cu acelaşi efort. Un muncitor sau un şef, făcînd mereu acelaşi lucru, capătă îndemînare şi siguranţă, ceea ce-i măreşte productivitatea. Orice schimbare de ocupaţie cere un efort de adaptare, care micşorează eficienţa.

2. **Autoritate — responsabilitate.** Autoritatea este dreptul de a comanda şi puterea de a se face ascultat. Ea are două înfăţişări : *autoritatea regulamentară*, acordată de funcţiune şi de gradul ierarhic şi *autoritatea personală*, determinată de inteligenţă, cunoştinţe, experienţă, prestigiu etc. Nu se poate concepe autoritate fără responsabilitate.

Repartiţia diferitelor categorii de activităţi ale personalului întreprinderilor industriale



*) Despre Taylor s-a publicat un articol, de acelaşi autor, în n-rul 11/1968 al revistei. *(Nota Red.).*

**) Henri Fayol (Constantinopol, 1841—Paris, 1925), inginer şi administrator francez, a condus multă vreme societatea Commentry-Fourchambault. El şi-a rezumat principiile extrase din experienţa sa mai cu seamă în lucrarea „Administration générale et industrielle" (1916). Organizarea preconizată de Fayol se bazează pe diviziunea serviciilor, iar nu pe diviziunea funcţiilor, ca în sistemul lui F. W. Taylor. *(Nota Red.).*

3. **Disciplina.** Aceasta înseamnă mai ales : ascultare, conştiinciozitate, activitate productivă, ţinută corespunzătoare şi semne exterioare ale respectului faţă de şefi. Disciplina nu poate fi viabilă numai prin ordin, ci ea trebuie să fie insuflată de şefi prin exemplul lor. Majoritatea actelor de indisciplină se datoresc slăbiciunii şefilor. Subalternii bine conduşi sînt disciplinaţi. Pentru evitarea confuziilor de atribuţii şi responsabilităţi este necesar să existe un regulament precis de funcţionare.

4. **Unitatea de comandament.** Pentru o anumită acţiune, salariatul trebuie să primească ordin numai de la un singur şef. Cînd doi şefi dau ordin aceleiaşi unităţi se produce confuzie, ezitări, frămîntări, uneori apar fricţiuni între şefi.

5. **Unitatea de program.** Pentru o anumită ţintă trebuie să existe numai un singur program, astfel ca forţele să nu se răspîndească divergent.

6. **Subordonarea interesului particular celui general.** Acesta este un principiu care funcţionează în familie, în stat şi întreprinderi ; el este bine cunoscut tuturor ; dar ambiţia, egoismul îl încalcă.

7. **Remunerarea personalului.** Preţul serviciului adus trebuie să fie raţional şi să dea satisfacţie atît personalului cît şi întreprinderii. Aprecierea cuantumului plăţii este o problemă care cere multă experienţă şi imparţialitate. Salariul nu trebuie să fie condiţionat de beneficiul întreprinderii : acesta poate cel mult aduce un supliment de salariu.

8. **Centralizarea.** Convergerea către un şef a informaţiilor şi divergerea de la un singur şef a ordinelor este o măsură a cărei intensitate de aplicare depinde de circumstanţe. Scopul centralizării sau descentralizării este de a folosi cît mai bine resursele personalului. La întreprinderile mici, centralizarea este absolută ; la cele mari, şeful este cel ce trebuie să decidă care parte din atribuţii lasă treptelor inferioare.

9. **Ierarhia.** Aceasta este seria şefilor întreprinderii, prin care se transmit comunicările între conducere şi executanţi. Cu cît întreprinderea e mai mare, cu atît există trepte mai multe şi, în consecinţă, comunicările devin mai lente. Fayol propune ca, pentru problemele de un anumit nivel mediu sau inferior, personalul depinzînd de şefi ierarhici diferiţi, dar egali, să intre în comunicare directă, fără să urce şi să coboare întreaga ierarhie a întreprinderii. Procedeul denumit „al pasarelei" măreşte iniţiativa treptelor intermediare, este simplu, expeditiv, nebirocratic.

10. **Ordinea.** Se deosebeşte o ordine materială şi alta socială. Ordinea *materială* cere ca orice lucru să fie la locul său. Dar locul trebuie chibzuit ales, pentru că altfel ordinea e numai aparentă. Chiar dacă — de exemplu — unele materiale sînt frumos aşezate şi stivuite, dacă ele nu sînt, de pildă, etichetate, confuzia e sigură. Ordinea *socială* se defineşte astfel : omul potrivit la locul potrivit ; aceasta presupune o organizare bună şi o recrutare corectă a personalului. Trebuie bine gîndite şi echilibrate nevoile întreprinderii cu resursele sale ; la întreprinderi mari e uneori greu de menţinut acest echilibru ; favoritismul şi ignoranţa măresc adesea numărul de posturi, creînd funcţiuni inutile sau parţial utile.

11. **Echitatea.** Aceasta înseamnă completarea morală a măsurilor prescrise de regulamente, cu elementul personal de dreptate ; ea trebuie imprimată tuturor treptelor ierarhice.

12. **Stabilitatea personalului.** Pentru ca un salariat să înveţe să-şi îndeplinească bine atribuţiile trebuie timp, uneori îndelungat. Dacă este mutat des, nu va da randament satisfăcător, mai cu seamă cînd e vorba de şefi. Formarea acestora este grea şi de durată. Stabilitatea conducerilor este necesară pentru asigurarea continuităţii programului. Se observă că personalul de conducere a întreprinderilor prospere este stabil, iar al celor ce merg prost este instabil. Stabilitatea nu însemnează anchilozare ; personalul care şi-a ridicat pregătirea şi a dovedit calităţi superioare trebuie să fie promovat în locurile vacante sau ale celor care nu mai dau randament satisfăcător.

13. **Iniţiativa.** Posibilitatea de a stabili un plan de acţiune şi apoi de a-l realiza trebuie stimulată la subalterni. Şefii trebuie să renunţe uneori la amorul lor propriu şi să permită subalternilor iniţiativele folositoare întreprinderii.

14. **Unitatea personalului.** Armonia este una din forţele întreprinderii ; şeful trebuie să o cultive pentru a realiza astfel unitatea de acţiune a conducerii.

*

Fayol stabileşte definiţia schematică a administrării întreprinderilor : prevederea, organizarea, comanda, coordonarea şi controlul.

Prevederea se manifestă prin programul de acţiune care conţine scopul final, etapele, mijloacele.

Pregătirea programului este una din sarcinile cele mai importante şi mai grele ale unei întreprinderi : ea antrenează toate serviciile, dar mai ales pe cele care se ocupă cu administraţia şi, evident, conducerea.

Organizarea. A organiza o întreprindere înseamnă a o dota cu ce este necesar pentru buna ei funcţionare : materiale, utilaje, fonduri, personal. Pe măsură ce întreprinderea se dezvoltă, creşte numărul salariaţilor şi o dată cu acesta şi numărul gradelor, treptelor ierarhice. Un meşter poate veghea 10—15 lucrători ; 4—5 meşteri formează un atelier ; 4—5 ateliere alcătuiesc o secţie etc. Cele mai mari întreprinderi au maximum 8—9 trepte. La acelaşi grad de dezvoltare a întreprinderilor, structura personalului se aseamănă. Ceea ce diferă este numai denumirea funcţiunilor. Organul cel mai dezvoltat

al întreprinderii este cel ce asigură specificul activității sale : tehnice, comerciale etc.

Directorii trebuie să fie ajutați de către un stat major de consilieri și specialiști, care să poată prelua din sarcinile pe care nu au timpul sau pregătirea de a le îndeplini.

Pentru ca o întreprindere să se mențină în lupta competițională, trebuie permanent să-și îmbunătățească metodele de lucru și de organizare.

Comanda. Scopul comandamentului este de a obține cît mai mult randament din partea salariaților. Șeful însărcinat cu comanda trebuie să cunoască aprofundat personalul. Nu este posibil a cunoaște bine pe toți salariații ; dar, cum în general, un șef are minimum 2—3 și maximum 5—6 subalterni direcți, el le poate identifica bine capacitățile.

Directorul trebuie să facă inspecții temeinice, periodice, ale salariaților. Supravegherea superficială, chiar dacă este făcută zilnic, nu e suficientă. Inspecții pentru activitatea administrativă nu se prea fac, pentru că, în general, în problemele de administrație nu există modele și este greu de stabilit cum se prezintă o bună organizare administrativă.

În scurte ședințe săptămînale, șeful trebuie să-și strîngă colaboratorii și să se informeze de stadiul activității. Aici el își expune programul, ia decizii ; el va primi în ședință atît rapoarte verbale, cît și scrise din partea colaboratorilor. Fayol susține teza, astăzi depășită, a conducerii unipersonale, care cere șefilor înalte calități. Șefii trebuie să nu se lase absorbiți de detalii care iau timp mult și pe care subalternii ar putea să le rezolve la fel de bine, dacă nu chiar mai bine decît aceștia. Șeful ocupîndu-se de lucruri mărunte, neglijează problemele majore ale întreprinderii, nedispunînd de timp pentru a le face pe toate. Șeful trebuie să-și rezerve libertatea de gîndire și de acțiune pentru studierea, conducerea și controlul marilor probleme. El se va ajuta de subalterni sau de statul major (colectivul de conducere). Un șef trebuie să știe tot, dar asta nu înseamnă că trebuie să vadă personal totul, sau să facă el însuși totul.

Lovindu-se de lipsa de pregătire și de inițiativă a unor subalterni, Fayol stabilește principiul denumit al *permanenței conducerii :* orice activitate trebuie să fie continuu comandată de un șef și dacă acesta personal nu este disponibil, conducerea trebuie să fie reprezentată printr-un înlocuitor, care să vegheze neîncetat asupra activității subalternilor.

Coordonarea. Aceasta înseamnă armonizarea tuturor activităților întreprinderii pentru a-i ușura funcționarea și a-i asigura succesul. În practică, trebuie să se dea fiecărui organ al întreprinderii strict ce-i este necesar, corespunzător resurselor și problemelor de rezolvat.

Controlul. Activitatea de control constă în a verifica dacă totul se petrece conform programului și ordinelor stabilite. El are drept scop semnalarea greșelilor în vederea remedierii și a evitării acestora în viitor. El se aplică la totalitatea acțiunilor întreprinderii : lucruri, oameni, acte. Dacă șefii nu au timp să facă personal controlul, ei vor constitui un corp de inspectori, de controlori. Pentru ca un control să fie eficace, trebuie să fie făcut la timp util și urmat de sancțiuni. Trebuie să se evite pericolul de imixtiune al controlului în direcție și execuție, căci asta conduce la dualitatea conducerii, cu efecte defavorabile. Controlul trebuie să fie competent și imparțial.

*

Acestea sînt — pe scurt — preceptele lui Henri Fayol. Doctrina lui administrativă, devenită clasică, a găsit repede adepți în toată lumea. În linii mari, cu unele îmbunătățiri mai cu seamă în ce privește organizarea conducerii, fayolismul este aplicat pretutindeni.

(Articol intrat în redacție la 16 III 1968)

Repararea cuzineților de sprijin de la osiile LDE

(Urmare din pag. 24)

neți noi cu uzuri pînă la 1 mm, uzuri care impun imediat returnarea cuzineților.

Operația VII. Aceasta constă în montarea cuzineților, operație care trebuie executată atent și cu asigurarea măsurilor de curățenie.

Operația VIII. Aceasta constă în rodarea statică individuală a fiecărei osii, în scopul depistării unor defecte de ajustaj sau montaj ca : încălziri de cuzineți produse de o ungere anormală, deformarea poziției cuzinetului după montarea barelor (bieletelor) de susținere a motorului de tracțiune sau de schimbarea godeurilor de ungere ale cuzineților. Încălzirea se înlătură prin demontarea și reajustarea suprafeței de contact.

Menționăm că godeurile de ungere nu sînt piese interșanjabile, motiv pentru care ele nu trebuie schimbate de la carcasa motorului de tracțiune. Din păcate, depourile nu țin cont de acest lucru și astfel s-au produs dese topiri de cuzineți de sprijin cu pagube mari. Menționăm că, la Depoul C.F.R. Craiova, cu ocazia reparațiilor generale, cu mare greutate au fost salvate de la casare multe motoare de tracțiune, din cauza godeurilor schimbate de depourile Brașov, Caransebeș și altele.

Este imperios necesar deci ca practica de ajustare a cuzineților după metoda „cuzineți pentru locomotiva cu abur" și de schimbare a godeurilor de uns să fie definitiv înlăturată.

(Articol intrat în redacție la 4.V.1968)

PROTECȚIA MUNCII

Utilaj pentru căptușirea tranșeelor înguste

Pentru tranșeele cu adîncimea mai mică de 5 m, în R.F.G. se folosește un utilaj special care permite căptușirea cu scînduri așezate vertical a unui tronson de tranșee lung de aproximativ 2,70 m, într-un singur ciclu de operații.

Aparatul se compune din două cadre metalice longitudinale destinate să primească panourile de căptușire: longrine orizontale și scînduri verticale. Fiecare cadru are înălțimea de 2,50 m și lățimea de 1,60 m și este constituit din doi stîlpi verticali telescopici asamblați cu o diagonală.

Părțile superioare ale stîlpilor se pot prelungi cu cîte 50 cm pînă la înălțimea maximă de 4,50 m și pot fi fixate în fiecare poziție cu șuruburi. Cele două cadre sînt solidarizate cu două perechi de romburi articulate și două cricuri de distanțare orizontale, la înălțimi variabile, care leagă prelungirile stîlpilor.

Reglarea aparatului în lățime se realizează, pentru toate dimensiunile cuprinse între 0,70 m și 1,50 m, cu ajutorul tijelor filetate, al romburilor și al cricurilor orizontale. Un dispozitiv complimentar permite reglarea pentru lățimi cuprinse între 1,50 și 2,50 m.

Pentru așezarea longrinelor, fiecare stîlp este prevăzut cu două suporturi care se rotesc cu ajutorul unei tije verticale, care le leagă între ele. Suportul inferior se găsește la 0,60 m de la baza stîlpului. Cele două suporturi, distanțate la 1,10 m, pot fi zăvorîte. Tija poate fi lungită după lungimea ce se dă aparatului, iar alte suporturi pot fi plasate din 1,10 m în 1,10 m.

La partea de jos a stîlpilor se află tălpi pivotante, destinate să primească cornierele pe care se rezeamă scîndurile căptușelii de lemn așezate vertical. Tălpile au cîte un sabot de fixare la corniere și se manevrează cu ajutorul unei tije scurte de oțel rotund introdus într-o scobitură a sabotului. Fiecare cornier este prevăzut cu două cleme, constituite din benzi de oțel îndoite, care se încastrează în saboți și se agață de fața lor interioară. O zăvorîre corespunzătoare asigură menținerea ansamblului.

Cornierele sînt prevăzute pe marginea exterioară cu urechi de ghidare scurte, fixate prin sudură, care împiedică alunecarea scîndurilor. La partea superioară, menținerea căptușelii de lemn se obține prin prezența ghidajelor de scînduri în partea de prelungire a cadrelor, constituite din două țevi orizontale, paralele, de 2,70 m lungime, a căror distanțare permite introducerea între ele a unor scînduri cu grosimea pînă la 6 cm. Țevile exterioare sînt prevăzute la fiecare extremitate cu un inel circular și pot fi retrase. De vîrfurile stîlpilor sînt fixate prin sudură inele de prindere. Pentru ridicare se folosesc cabluri metalice sau lanțuri cu cîrlige de prindere cu arc la capete.

Modul de utilizare. Pe șantier, aparatul se montează în apropierea imediată a tranșeii și se echipează cu materialul de căptușire (longrine, scînduri, cricuri). În funcție de adîncimea șanțului, se procedează la reglarea în înălțime: prelungirea celor patru stîlpi, fixarea la înălțimea necesară cu ajutorul șuruburilor de oprire și așezarea cricurilor de distanțare în partea prelungită a stîlpilor. Apoi, acționînd asupra acestor cricuri și asupra romburilor articulate, se fixează lățimea corespunzătoare a aparatului.

Se rotesc apoi și se zăvorăsc suporturile longrinelor, se rotesc spre exterior și se imobilizează cele patru tălpi, după care se așează și se zăvorăsc cornierele. Aparatul este atunci în poziție de lucru, gata să primească materialul de căptușire.

Imediat ce longrinele au fost fixate pe suporturile lor, se acoperă cu scînduri așezate vertical una lîngă alta, ale căror extremități superioare sînt introduse prin alunecare între țevile de ghidare iar picioarele se reazemă pe corniere.

După ce ambele fețe ale aparatului sînt completate cu scînduri, sînt aplicate în cele două părți, în afara cadrelor, proptelele cu cric, ale căror capete în formă de *U* corespund secțiunii longrinelor. Proptelele cu cric sînt apoi astfel reglate încît ansamblul de căptușire să fie rigid. Întregul ansamblu este atunci prins de utilajul de ridicare și depus în tranșee.

Se scot țevile exterioare de ghidare ale scîndurilor și un muncitor coboară în șanț unde, protejat de aparat, strînge cricurile proptelelor, după care deszăvorăște și lasă în jos suporturile longrinelor în cîmpul stîlpilor.

Sînt ridicate apoi zăvoarele cornierelor, se dau tălpile la o parte cu ajutorul tijei de comandă și se blochează. Eliberîndu-se în felul acesta aparatul, el poate fi ridicat fără căptușeală și așezat pe teren. Prin recuperarea cornierelor aflate în șanț se termină ciclul operațiilor respective, după care se procedează la reglarea definitivă a proptelelor cu cricuri. (După *„Cahiers des comités de prévention,* nr. 1/1968).

Condiţiile de lucru în clădirile industriale fără lumină naturală

Majoritatea clădirilor industriale construite în ultimii ani sînt luminate artificial, creîndu-se în acelaşi timp condiţii microclimatice constante : temperatura 20 °C, umiditatea relativă 45—55%, viteza de deplasare a aerului 0,05—0,26 m/s.

Ca sursă de iluminat se folosesc lămpi fluorescente, care corespund foarte bine caracterului lucrului efectuat şi normelor sanitare. Cu toate aceste măsuri, lucrătorii din clădirile industriale fără lumină naturală acuză dureri de cap, care apar independent de starea de tensiune din timpul lucrului sau de durata acestuia, senzaţii neplăcute în regiunea inimii (dureri constrictive), oboseală rapidă, tulburări de vedere şi senzaţii dureroase la contactul cu lumina naturală, după terminarea lucrului.

Acei muncitori care, după un anumit interval de timp (3—6 luni), au schimbat locul de muncă, au acuzat dificultăţi de adaptare la condiţiile de iluminat natural, mai ales în primele două săptămîni.

Cercetările asupra unui grup de muncitori aflaţi în condiţii microclimatice satisfăcătoare, fără contact cu substanţe toxice, dar lipsiţi total sau parţial de lumină naturală la locul de muncă, au dus la unele concluzii interesante. Au fost cercetate trei grupe de persoane care execută aceeaşi muncă dar în condiţii diferite de iluminat. Cele 137 de persoane luate în studiu erau practic sănătoase, în vîrstă de la 20 la 40 de ani, cu un stagiu de muncă de 4—15 ani. Muncitorii respectivi nu lucrau în contact cu substanţe toxice iar perioada de lucru în condiţii în care erau lipsiţi de lumină naturală nu depăşea 7 ani. Marea majoritate (80%) din cazurile luate în consideraţie erau femei.

În funcţie de existenţa sau de lipsa luminii naturale la locul de muncă, persoanele cercetate au fost împărţite în trei grupe : în grupa I persoanele care lucrează permanent fără lumină naturală, în grupa a II-a persoanele care periodic (după 3 sau 6 luni) au lucrat în condiţii de iluminat natural şi în grupa a III-a persoanele care lucrează permanent în condiţii de lumină naturală.

Printre cei cercetaţi din grupa I s-a constatat un număr mai mare de persoane cu tensiune arterială scăzută decît în grupele a II-a şi a III-a. După 6 luni, diferenţa între indicaţiile presiunii arteriale la persoanele din grupele I şi a III-a a devenit statistic sensibilă iar după un an diferenţa a devenit importantă. Modificări analoge s-au constatat şi la compararea persoanelor din grupa I cu cele din grupa a II-a, valorile fiind însă mai mici. S-a constatat deci un procent mare de persoane cu hipotonie în grupa I, în comparaţie cu celelalte grupe.

S-au urmărit de asemenea tabloul sangvin periferic la persoanele cercetate. La totalul celor luaţi în considerare nu s-au constatat abateri importante de la normal. Totuşi, numărul de persoane cu conţinut normal de hemoglobină este ceva mai scăzut la grupa I (69%) faţă de grupele a II-a şi a III-a (75 şi respectiv 94%). Acelaşi lucru se constată şi în privinţa trombocitelor din sîngele periferic şi a neutrofilelor nesegmentate (88,9%), respectiv 100%). La cercetarea raporturilor determinate între neutrofilele nesegmentate şi cele segmentate nu s-au constatat abateri importante de la normal.

Literatura de specialitate arată că omul este obişnuit la acţiunea îndelungată a unor doze mici de radiaţie solară şi de cele mai multe ori manifestarea lipsei de radiaţie ultravioletă se constată prin deranjamente ale metabolismului şi ale funcţionării sistemului nervos, întovărăşită de slăbirea autoapărării organismului. De asemenea, în piele există un mecanism puternic de autoprotecţie, sub formă de elemente ale unui sistem reticulo-endotelial, a căror activitate stă la baza protecţiei imunobiologice a organismului uman.

Pentru studiul capacităţii bactericide a pielei s-a folosit metoda amprentelor de agar, iar drept criteriu pentru aprecierea reactivităţii imunobiologice s-a utilizat indicele bactericid cu o normă de 50—80 de unităţi.

Deşi pe pielea persoanelor cercetate s-a depus acelaşi număr de microbi numai după trei minute, absorbţia lor a fost mai intensă la persoanele aflate permanent în încăperi iluminate natural. După şase minute de la începerea experienţei, diferenţa a fost încă şi mai evidentă. La persoanele din grupele I şi a II-a, indicele de capacitate bactericidă, după scurgerea timpului arătat, ajunsese abia la limita inferioară a normalului. Acest lucru demonstrează activitatea biologică scăzută a pielii ca barieră de protecţie la grupele I şi a II-a.

În general, rezultatele cercetărilor efectuate au demonstrat că, în funcţie de condiţiile de iluminat natural al locurilor de muncă, se poate constata o anumită scădere a tensiunii arteriale la persoanele din grupa I, mai ales, şi o micşorare a activităţii imunobiologice a organismului, reprezentînd reacţia acestuia la condiţiile modificate ale mediului exterior.

Cercetările efectuate şi în special rezultatele lor sînt menite să atragă atenţia constructorilor asupra necesităţii de a pune de acord progresele tehnice cu posibilităţile de adaptare ale organismului omenesc. *(După „Ghighiena truda i profesionalnîe zabolevania", nr. 1/1968).*

Pentru evitarea pericolului de explozie la lucrul în recipiente

Reparaţiile, precum şi alte lucrări de sudură executate la recipiente goale care conţin resturi de lichide combustibile cum sînt : benzina, benzenul, acetona, eterul, spirtul, petrolul, motorina, uleiul de gudron etc. sau resturi de acizi şi baze impun o grijă specială, pentru evitarea formării unor amestecuri explozive din gazele combustibile şi aerul cu care vin în contact.

Din păcate, statisticile semnalează destul de numeroase cazuri de accidente, a căror consecinţă nu sînt numai pagubele materiale, ci şi invalidităţi grave, dacă nu chiar pierderi de vieţi omeneşti. Cauza producerii unor astfel de accidente este, în marea majoritate a cazurilor, nerespectarea prescripţiilor de securitate la lucrările de sudură cu arc electric şi cu flacără.

Punctul de inflamabilitate al amestecului de gaze inflamabile cu aerul se găseşte, de regulă, între 350 şi 700 °C. La gazele pure acesta este încă şi mai coborît (la sulfura de carbon, de exemplu, el se află la aproximativ 130 °C). Amestecul poate exploda nu numai atunci cînd este în contact direct cu flacăra, respectiv cu arcul electric, ci şi atunci cînd temperatura pereţilor recipientului atinge temperatura de aprindere.

Situaţia de mai sus impune ca, înainte de sudare, respectiv înainte de începerea operaţiilor de reparaţie, să se ia măsuri pentru diminuarea concentraţiei materialului combustibil şi înlăturarea acestuia.

Mai înainte de începerea lucrului, este necesară în primul rînd deschiderea dispozitivelor de închidere a vasului, cu grija însă de a nu se produce scîntei care, venind în contact cu gazele combustibile, le-ar putea aprinde. În acest scop, deschiderea dispozitivelor de închidere ale recipientelor se va face numai cu ciocane din cupru, din cauciuc sau din lemn.

Se va evita ca dispozitivele de închidere care pot fi deşurubate să fie încălzite cu flacăra. Dacă este totuşi necesar, acestea vor trebui găurite, în timp ce sînt răcite continuu cu apă.

Nu se admite deschiderea recipientelor în apropierea unui foc deschis, iar în timpul lucrului se va interzice lucrătorilor fumatul. De asemenea, la determinarea conţinutului recipientelor este interzisă iluminarea cu flacără de chibrituri, lumînări etc. În acest scop se vor utiliza numai lămpi electrice, construite conform standardului respectiv, pentru locurile în care există pericol de explozie.

Resturile de materiale combustibile din recipientele deschise trebuie îndepărtate prin curăţire, spălare şi clătire cu apă, respectiv cu o soluţie neutralizantă.

Acest procedeu nu este totuşi suficient, deoarece unele resturi de materiale combustibile nu sînt solubile în apă şi în alte soluţii, iar curăţirea mecanică nu poate fi executată cu uşurinţă, mai ales în acele cazuri în care lichidele combustibile pătrund în rosturi, etanşări şi alte fisuri. Resturile mici de materiale combustibile care se evaporă la temperatura normală sau în cursul încălzirii formează gaze inflamabile care, în amestec cu aerul, pot forma în interiorul recipientului un amestec exploziv.

Din aceste motive, resturile de materiale combustibile se înlătură prin introducerea unor gaze inerte cum sînt : azotul, bioxidul de carbon, vaporii de apă etc. Tot timpul cît se execută operaţiile de sudare, întreg recipientul trebuie să fie protejat prin circulaţia acestor gaze.

Atunci cînd se foloseşte oxigenul sau bioxidul de carbon, trebuie asigurată protecţia organelor respiratorii, pentru asigurarea unei aducţii suficiente de oxigen.

În acele ateliere în care nu există la dispoziţie azot, CO_2 sau vapori de apă, recipientul se umple cu apă, fără însă a-l închide. O altă soluţie constă în folosirea unei ţevi de preaplin. În acest caz, ţeava este introdusă cu unul din capete printr-o garnitură sau eventual prin alt mijloc în orificiu şi apoi în interiorul recipientului. Înclinînd ţeava şi recipientul se poate face ca spaţiul liber de sub crăpătura care trebuie sudată să fie minim.

Operaţiile de sudare propriu-zise nu pot începe mai devreme de două ore după aplicarea măsurilor necesare. După reparaţie, recipientul trebuie controlat timp de cel puţin opt ore.

Pentru prevenirea accidentelor prin explozia gazelor inflamabile, la recipientele la care nu pot fi luate măsurile indicate nu se vor executa reparaţii care implică operaţii de sudare.

Mai mult decît atît, în apropierea recipientelor în care au existat materiale inflamabile va trebui să se interzică lucrul cu foc deschis, fumatul sau folosirea acestor recipiente ca suporturi pentru sudare.

O precauţie în plus rezidă în faptul că la lucrările de sudare a recipientelor în care au existat gaze inflamabile nu vor trebui să fie admişi decît sudori cu experienţă, conştienţi de pericolul pe care îl presupune astfel de operaţii, deci în situaţia de a folosi procedee de lucru corespunzătoare. *(După „Bezpeonost a hygiena prace", nr. 2, feb. 1968).*

Un important document privind istoria C. F. R.

CONCESIUNEA STRUSSBERG

într-o scrisoare a lui Ion Ghica din 1884

Ca om politic și economist, inginerul de mine Ion Ghica*) s-a ocupat destul de mult de problema construcțiilor de căi ferate în țara noastră. Acest lucru apare clar în multe din lucrările sale, începînd cu „Convorbirile economice" (1865—1875) și terminînd cu „Scrisorile către V. Alecsandri" (1879—1890), în multe din care întîlnim referiri la căile ferate. Dar cea mai importantă scrisoare — din punctul de vedere al istoriei căilor noastre ferate — este cea redactată la 15 iulie 1884, la Londra, unde era ministru al României.

Stimulat de discuția cu un bătrîn lord, amic al său londonez, Ghica este curios să știe în ce condiții au fost contractate unele din datoriile statului român. Se documentează și află că totalul acestor datorii se ridica la 619 552 864 de franci iar dobînzile și amortizările figurau în buget cu 48 347 189 de franci. Ținînd seamă că bugetul statului se ridica pe atunci la suma de 125 039 536 de franci, rezultă că „38½ la sută, adică aproape 40 la sută din acel buget se duce pe tot anul în plăți de anuități ale datoriei, sau unul cu altul, Românul plătește, pentru dobînzile și amortizările datoriilor Statului, cîte 10 franci 75 centime de om...".

Cercetînd datoriile cele mai grele și mai oneroase, Ghica vorbește întîi despre împrumutul Stern (peste 22 milioane de franci), contractat în 1864, și apoi despre împrumutul Oppenheim (peste 31 milioane de franci), contractat în 1866. În fine, vine la rînd cea mai importantă din toate datoriile de atunci ale statului, care se ridica la 236 115 000 de franci, contractată pentru construcția liniilor ferate dintre Roman și Vîrciorova, al cărei „serviciu anual figurează în buget cu 14 677 600 fr. pe tot anul, până la anul 1945".(Ghica scrie „franci" în loc de „lei aur").

Redăm în continuare, fără a schimba nimic, textul lui Ion Ghica și nota în care polemizează cu generalul Manu. Cititorii vor aprecia singuri valoarea documentară a epistolei din 1884 și forța accentelor de răzvrătire a unui mare patriot împotriva unei convenții care a fost „o combinațiune nenorocită pentru România". Țara căpătase o rețea feroviară de 915 km, foarte mare pentru situația de atunci, dar nu mai puțin mare fusese prețul plătit.

. . . . . .

„Pe la anul 1868, răposatul doctor Strussberg, cunoscut în toată Europa pentru fecunditatea sa genială în materie de combinațiuni și grupări de cifre, cere dela Guvernul Român să i se acorde concesiunea construcțiunii împreună cu exploatarea unui drum de fier în România. Acel drum de fier aveà să fie cu totul conform dispozițiunilor convenite la Dresda în 11 și 16 Septembrie 1865, între direcțiunile societăților de drum de fier germane.

Consorțiul Strussberg se obliga a construi liniile care duc : 1) dela Roman prin Tecuci la Galați, cu ramura dela Galați prin Brăila, Buzău, Ploești la București ; 2) dela București la Pitești, Slatina, Craiova la Turnu-Severin și Vârciorova ; și 3) dela Buzău prin Focșani la Adjud. Această din urmă linie fiind facultativă pentru guvern.

La lungimea acestor linii se mai adaugă 10 la sută pentru liniile de garaj, în total o lungime de 908 km, cu un material rulant de 110 locomotive (sau o locomotivă de fiecare 9 kilometri) și de 500 vagoane (câte un vagon de persoane și trei de mărfuri de fiecare 2 kilometri).

Linia Roman prin Tecuci la Galați și ramura Tecuci-Bârlad să fie terminate în trei ani ; li-

---

*) Ion Ghica s-a născut în 1816, la București. Inginer de mine (1841) de la Paris, el a fost primul profesor român de economie politică, la Academia Mihăileană din Iași. Împreună cu N. Bălcescu a fondat, în 1843, societatea secretă „Frăția" ; a fost unul din fruntașii revoluției din 1848. Exilat, devine bei (guvernator) al insulei Samos (1854—1859), distingîndu-se prin organizarea dată insulei și prin stîrpirea pirateriei grecești din arhipelag. Ministru sub Al. I. Cuza, apoi prim-ministru și iar ministru, Ghica a fost și director general al teatrelor (1878—1881) iar după aceasta ministru la Londra, pînă în 1888. A fost și președinte al Academiei. A murit la 24 aprilie 1897.

În viața sa de 81 de ani, Ion Ghica a cunoscut un număr imens de oameni, a umblat mult, a luat parte directă la numeroase acțiuni de tot felul (politice, științifice, culturale, artistice), într-o epocă în care țara noastră trecea foarte repede prin mari transformări politice, sociale etc. Toate acestea se reflectă puternic în scrisorile către V. Alecsandri, care constituie o operă memorialistică de neprețuit, o adevărată colecție de documente despre stările de lucruri, moravurile și oamenii de la noi din secolul trecut. Considerate de obicei ca operă literară, scrisorile sînt în același timp o veritabilă operă științifică social-economică, în care se întîlnesc la tot pasul lucruri pe cît de importante și interesante, pe atît de captivante și plăcute de citit.

nia dela Galaţi prin Brăila, Buzău, Ploeşti la Bucureşti să fie terminată în doi ani şi jumătate şi cea dela Piteşti, Slatina, Craiova, Turnu-Severin la Vârciorova în trei ani.

Capitalul pentru înfiinţarea acelor linii se fixa la suma de 270.000 franci de fiecare kilometru ; sumă în care erau cuprinse toate : expropierea pământurilor, costul construcţiunii şi materialului, cheltuelile generale toate şi plata dobânzilor pe tot timpul cât dură construcţiunea. Statul Român garantă capitalului o dobândă de 7 şi jumătate la sută şi o amortizare de 1 la sută pe an, sau 20.520 franci pe an de fiecare kilometru. Plata acestor anuităţi, având a începe a se plăti de Stat din ziua terminării liniilor sus citate.

Capitalul necesar se formă prin obligaţiuni subscrise de Statul Român şi de concesionar, însă confecţionate şi emise de acest din urmă şi pe contul său. Capitalul erà garantat în întregul fond al drumului de fier şi în anuitatea de 18 milioane 657.880 franci, plătitoare pe tot anul, pe o durată de 90 de ani, socotiţi din ziua terminării liniilor, adică dela anul 1871 pînă la 1961.

Concesionarului i-se da dreptul să negocieze şi să emită obligaţiunile după cum îi va conveni, sau treptat sau deodată, cu singura îndatorire de a pune valoarea lor într'o ladă de fier, a căreia una din chei erà în păstrarea unui delegat al Guvernului Român ; concesionarul având facultatea a scoate sumele necesare pentru lucrări, cumpărături de material şi plăţi de cupoane, pe singura arătare a impiegaţilor săi.

Printr'această combinaţiune, deşi linia se executà cu bani după efecte iscălite şi garantate de Statul Român, totuşi se da concesionarului drept de stăpân absolut pe acele linii, pe timp de 90 de ani, asigurându-i un venit curat de cel puţin 18.657.880 franci pe tot anul.

Ceva mai curios !

După tabelele de amortizare 1 la sută pe an, calculată cu dobîndă de 7 şi jumătate la sută, se plăteşte capitalul în mai puţin de 60 de ani, astfel că anuitatea de 18.568.880 franci pe an plătià regulat dobânda de 7 şi jumătate la sută şi stingeà capitalul până în anul 1931 ; cu toate acestea se acordà consorţiului Strussberg, dreptul de a urmà a percepe pe tot anul cel puţin câte 18 milioane şi dela anul 1931 înainte, încă 30 de ani, pînă la 1961. Astfel, peste beneficiile ce concesionarii erau să realizeze din construcţiune, primind un preţ nominal de 270.000 franci de chilometru, lucrare care nu valorează în efectiv nici 100.000 franci, li se mai acordà în vărsări anuale succesive, mai mult de o jumătate miliard (559.737.400 franci), sume cari calculate cu dobânzile lor de 7 şi jumătate la sută, dela anul 1931 pînă la 1961, se suiau la mai mult de două miliarde. O frumoasă avere în perspectivă pentru urmaşii nepoţi şi strănepoţi ai doctorului Strussberg şi Consorţiu.

Concesiunea aceasta erà ceva cu totul nou şi nepomenit în analele economice şi financiare şi prin urmare, erà peste putinţă să nu aducă complicaţiuni şi perturbări.

La Decembrie 1870 lucrările nu erau încă săvârşite nici a opta parte şi obligaţiunile iscălite de Statul Român dispăruse mai toate din lada de fier şi fusese înlocuite cu efecte străine, a căror valoare erà problematică, într'atît, încât la finele anului 1870, Doctorul Strussberg nu găsià cu ce să plătească cuponul scăzut şi neputinţa plăţii erà afişată la Bursa Berlinului. Scandalul erà prea mare, ca să mai poată fi tăinuit, şi Guvernul Român, care până atunci tot tăgăduià starea lucrurilor, a fost silit să o dea pe faţă.

Erà neputinţă materială de a mai merge înainte, lucrările încetase cu totul şi toate cugetările erau în căutarea unei soluţiuni.

Pentru guvernul Român soluţiunea indicată erà rezilierea Concesiunii. Convenţiunea conţineà un caz de reziliere, unul singur într'adevăr, acel caz erà, cînd linia Galaţi, Brăila, Buzău, Ploeşti pînă la Bucureşti, nu ar fi terminată pînă în doi ani şi jumătate ; şi erà imposibilitate materială de a se îndeplini aceastà condiţiune, atât pentru că timpul ce rămânea până la Noembrie 1871 era scurt, cât şi pentru că Concesionarul nu puteà găsi banii necesari pe efecte cu care înlocuise obligaţiunile luate din lada de fier. Guvernul Român nu avea decât să aştepte scadenţa termenului, care sosià peste câteva luni de la Noembrie 1871 erà să fie în tot dreptul de a rezilia şi de a lua asupra-i, conform convenţiunii, toate lucrările făcute, după o estimaţiune dreaptă ; şi era să fie liber, sau să continue lucrarea în regie, sau să o conceadă la o companie de constructori. Dar în loc de a adoptà această cale, a preferit a trece concesiunea unei societăţi anonime, patronate de bancherul Bleichröder. Şi iată condiţiile în care s-a format acea societate şi care a fost mecanizmul operaţiunilor sale.

1. Obligaţiunile concesiunii Strussberg fiind foarte căzute, ele s'au putut cumpărà de societatea formată ; şi-i conveneà să le retragă şi să le înlocuiască cu acţiuni de ale sale, de o valoare egală capitalului primitiv, şi a le înlocui cu acţiuni pe care le-a numit *acţiuni primitive.*

2. La valoarea primitivă de 245.260.000 franci mai adaogă acţiuni noui de ale societăţii, de o valoare de 48.300.000 franci numite **acţiuni de prioritate,** cu dobânda de 8 la sută.

3. Mai emiteà obligaţiuni tot de ale noii societăţii pentru suma de 47.000.000 franci cu dobânda de 6 la sută.

4. Primea şi un avans de 9.520.000 fr., dela at, bani de cari Statul îi luă cu împrumutare ela Casa de depuneri.

Printr'aceste adause însemnate, capitalul în ăspunderea Statului Român se suia la 54.032.573 franci, de unde nu fusese decât de 45.260.000 franci, adică o răspundere nouă de 08.772.573 franci.

Societatea formată pe aceste baze a putut esne concedă terminarea lucrărilor Compaiei Franco-Austriace Staas-Bahn, Societatea cţionarilor rezervîndu-şi numai operaţiunile nanciare.

La anul 1880, deşi liniile erau de mai mulţi ni în deplină exploatare, deşi Statul Român lătea regulat şi cu exactitate deficitul în tot nul, complectând cu bani din visterie diferenţa dintre venitul curat al drumului de fier i anuitatea de 18.657.880 fr. convenită, cu oate acestea *acţiunile primitive* erau atât de scăzute ca şi obligaţiunile Strussberg, încât se puteau cumpăra prea eftin, sau că poate că nici nu eşise multe din lăzile comitetului. Astfel societatea a găsit un avantaj însemnat, a propune Guvernului Român conversiunea tuturor acţiunilor, atât a celor *primitive* cât şi a celor de *prioritate*, îndatorându-se a procura Guvernului chiar dela început :

1. Cel puţin jumătate din totalitatea acţiunilor primitive, schimbându-le cu obligaţiuni de ale Statului Român pe 60 fr. suta nominală şi dobândă de 6 la sută ;

2. A-i mai procură cel puţin jumătate din totalitatea acţiunilor de prioritate pe preţ de 133⅓ franci suta nominală, schimbându-le tot în obligaţiuni de ale Statului Român, purtând dobânda de 6 la sută, ca şi celelalte ;

3. Atât obligaţiunile societăţii 47.500.000 franci cât şi 9.520.000 franci dela Casa de depuneri, rămânând în sarcina Statului.

Combinaţiunea aceasta aveă un avantaj însemnat, dând guvernului român o putere mare asupra drumului de fier ; căci după legea prusiană, voturile în adunările generale se comptează după numărul acţiunilor, încât guvernul dobândea astfel chiar în ziua d'întâiu majoritatea ; dobândea direcţiunea şi supravegherea liniilor şi după toată probabilitatea, chiar putinţa de a transformă scaunul societăţii dela Berlin la Bucureşti.

Admiţând, cum eră probabil, că toate acţiunile erau să vie la conversiune, guvernul puteá cu o emisiune de obligaţiuni de 217.000.000 franci pe 6 la sută, amortisabilă în 44 de ani, să devie desăvârşit proprietar pe toate liniile dela Roman pînăla Vârciorova.

Convenţiunea propusă mai adaugă la cele 217 milioane încă 20.000.000 franci destinaţi a pune liniile în cea mai bună stare. Şi astfel, răscumpărarea se făcea deplină cu 237.500.000 franci, sumă în care se află cuprins şi comisionul bancherilor însărcinaţi cu conversiunea.

În consecinţa acestei convenţiuni, care a fost o combinaţiune nenorocită pentru România, suma rămasă astăzi de plătit este de 236.115.000 fr., în loc de 248.712.673 franci din concesiunea Strussberg dela 1868 şi de 354.032.573 franci din transacţiunea Bleichröder dela 1873. Osebit de această însemnată scădere, numărul anilor de plată a anuităţilor s'au redus dela 90 la 65, adică cu 25 de ani, pînăla 1924.

Această soluţiune a fost foarte avantagioasă atât pentru Societatea acţionarilor cât şi pentru guvernul român deşi a plătit cu 245.000.000 o lucrare care n'a costat decât 90.000.000[1]).

Serviciul anual al datoriei contractate pentru liniile Roman, Bucureşti, Vârciorova figurează în buget cu cifra de 14.677.600 franci pe an, de unde eră mai înainte de 18.657.880 franci, o reducere de aproape 4.000.000 pe an, cu o scădere de timp de 25 de ani.

---

[1]) Epistola aceasta a sbârlit aşa de mult pe Generalul Manu, în cît ca să-şi răcorească veninul, m-a luat la înjurături şi mi-a asvârlit cu lopata voind să mă turtească, şi mai multe nu ; apoi nemulţumit pe atât, după ce m'a văzut culcat la pământ, a încălicat pe domnul Pană Pencovici şi dă-i dejghinuri, lovind nemilostiv în dreapta şi în stânga. Ce vrei, un om care a fost la bătălii, un viteaz nu are **the soft phrase of peace**, cum zice un autor mare (nu are vorba cioplită).

Eu mărturisesc că laurii acestui General nu mi-au turburat niciodată somnul, şi că scriind acea epistolă nu mi-a venit în minte, un minut măcar, nici persoana numitului general, nici aceea a vreunui din coreligionarii săi politici ; ba şi uitasem cu totul că fusese naşul Convenţiunii liniei ferate din 1871, toată preocupatiunea mea fiind de a descrie în mod cât mai simplu peripeţiile prin cari a trecut chestiunea liniilor de drum de fer Roman-Vârciorova dela anul 1868, cînd s'au concedat Consorţiului Strussberg pentru întâiaş dată, până la anul 1880, cînd s'au răscumpărat de Stat ; fără să cuget a face politică sau polemică, fără să caut a lăudă nici blamă pe nimeni, credinţa mea fiind, că fiecare a făcut cum a putut şi cum a crezut că eră mai bine.

Dece dar s'a supărat Generalul, al cărui nume nici nu e pomenit ? Şi vine de ne spune că este tare în ştiinţa x-rilor ; şi cine i-a contestat acest merit, un lucru care nu e de mirat la un ofiţer de artilerie trecut prin şcoli bune. Permite-mi însă a-i spune că pentru deslegarea celui mai mic problem de calcul, nu este destul o cunoştinţă întinsă a manipulării x-rilor, dar că trebue şi un dram de logică, de dreaptă judecată, cum zice românul. Pentru edificare îi voiu spune că marele Newton, care în ştiinţa x-rilor nu era învăţat nici cât un bacalaureat din zilele noastre şi cu toate acestea, x-rile sale, conduse şi luminate de o logică genială, au străbătut prin înălţimile cerurilor, pe când ale învăţatului General Manu dau în gropi, poticnindu-se la tot pasul pe o cale obositoare de opt coloane de ziar mare.

În cazul de faţă nu trebue carte multă : chestiunea de elucidat eră simplă, şi Generalul Manu nu aveă decât să-şi pue întrebarea :

„Cum capitalul, care la 1868, când s'a dat concesiunea, era ca 245.000.000 de franci, sumă trasformată la anul 1871 în acţiuni numite **acţiuni primitive** (care după spusa Generalului Manu chiar, nu valora la 1880 decît 20 franci suta, adică ca la 49.000.000 franci), pe care Statul român le-a răscumpărat pe 60 franci suta cu obligaţii de stat 6% adică cu 147.000.000 fr. ; cum se face, zic, că în tabela datoriei publice să figureze

. . . . . .

Ne oprim aici. Scrisoarea către V. Alecsandri din 15 iulie 1884 continuă cu o serie de considerații care nu mai au legătură cu căile ferate.

Se poate observa că acest document atît de important pentru istoria de început a căilor noastre ferate a fost prea puțin cunoscut și comentat pînă acum. Considerăm, de aceea, că este o sarcină a cercetătorilor istoriei C.F.R. verificarea punct cu punct a cifrelor și afirmațiilor lui Ion Ghica, pentru a putea fi apreciate la justa lor valoare. Pentru aceasta va trebui cercetată ediția a doua a „Scrisorilor" (Socec, iunie 1887). Noi am reprodus mai sus textul îngrijit de Ilarie Chendi (1872—1913), dar nu după ediția originală a acestuia (a tr ia), ci după o retipărire (fără dată), apărut după moartea lui Il. Chendi, nelipsită de gr șeli

BIBLIOGRAFIE

1. GHICA, ION — *Scrisoare către V. Alecsandr Londra, 15 iulie 1884.* În vol. III al „Scrisorilor", B blioteca pentru toți, nr. 228—229 bis, Editura Librări „Universală" Alcalay & Co., ediție îngrijită de Il rie Chendi (3 vol. + 1 vol. suplimentar, fără an).

2. GHICA, ION — *Opere.* (ediție îngrijită de Io Roman). București, Editura pentru literatură, 1967.

3. Academia Republicii Populare Române — *Dicți nar enciclopedic român* (vol. I, 1962; vol II, 1964). Bu urești, Editura politică.

---

suma de 236.115.000 franci adică, cam 89.000.000 franci mai mult, dacă nu s'ar fi sporit la 1871 ?"

Și Generalul Manu și-ar fi răspuns sie-și că la 1871, deosebit de capitalul primitiv, devenit **acțiuni primitive**, s'au mai acordat Societății anonime ce s-au format facultatea de a emite cu riscul și pericolul său, **acțiuni și priorități** suplimentare pentru cheltuelile necesare la constructiunea căilor ferate Pitești-Vârciorova...

Iată cum glăsuește § 5, dela art. 11, din Convențiunea încheiată la 1871 în puterea legii, al cărei naș a fost Generalul Manu :

„La Société a le droit d'émettre à ses risques et périls des actions et des priorités supplémentaires pour les dépenses nécessaires à la construction des lignes ferrées Pitești-Vârciorova (frontière), à la jonction des gares de Bucarest et l'achèvement complet et la réparation des lignes specifiées à l'art. 4".

Aceste emisiuni sunt peste acele primitive despre cari se vorbește la § 1 al art. 11, care se determină la suma de 245.160.000 franci.

În puterea acestui art. 11, conform legii, al căreia Generalul ne spune că a fost naș, Societatea anonimă a emis :

1. Acțiuni 8% pentru suma de 48.300.000 franci cu numirea de **acțiuni de prioritate**, pe care Statul a trebuit să le răscumpere cu obligațiuni 6% pe 133 1/ franci suta, adică cu 61.698.390 franci.

2. Tot în puterea acelei legi din 1871, și în virtute art. 11 al Convenției de atunci, Societatea anonimă mai emis obligațiuni d'ale sale 6% pentru 47.500.00 franci.

3. I s-a mai dat în fine și 9.520.000 franci din Cas de depuneri și consemnațiuni.

Adunând aceste trei sume și adăogându-le la valoare acțiunilor primitive de 148.000.000 fr., din care tota scăzînd apoi cele 20.000.000 fr. oprite pentru punere liniei în bună stare, Generalul Manu ar fi rezolvat problema fără mulți x-uri, căci ar fi găsit suma care figurează în tabela datoriei publice, circa 236.000.00 franci.

Generalul Manu face un haz nespus de ignoranța mea de calcul, când susțin că, după Convenția din 1868, capitalul era să fie cu desăvârșire amortizat la finele anului 1931 prin anuitatea de 7,501% (7½% dobînzi și 1 la mie amortizare), și cu toate acestea consorțiul urma a mai primi cîte 18½ milioane pe fiecare an încă 30 de ani înainte, până la leatul 1961. Eu, ca tot prostul, am crezut și cred că un biet om care astăzi și-ar răfui toată datoria ce are către un altul, d'aci încolo nu-i mai datorește nimic. Dar Generalul Manu crede altfel, sănătate bună.

Termin cu speranța că aceste câteva linii ar fi luminat pe Generalul Manu.

„ORGANISAREA ȘI ATRIBUȚIUNELE SECȚIEI TELEGRAFICE"

(Instrucțiunea nr. 27, din 1892)

de ing. **Nicolae PERCIUN**

La începutul exploatării căilor noastre ferate, instalațiile de bază pentru telecomunicații erau cele telegrafice *). Telefonul — inventat în 1876 și introdus în Europa în 1877 — a început a fi folosit la sfîrșitul celui de al nouălea deceniu pentru comunicații locale la birourile direcției generale C.F.R. și la locuințe.

TELECOMUNICAȚIILE ÎN SECOLUL TRECUT

Pentru circulație, telefonul a fost folosit mai întîi la comunicații între birourile de mișcare și cabinele de acari, aproape o dată cu instalațiile de centralizare.

Instalația de aparate centrale din stația Buftea a fost dată în exploatare la 1 februarie 1890 fără această comunicație dar, începînd cu instalația următoare, din stația Titu (1 septembrie 1892), toate stațiile centralizate au fost prevăzute cu telefoane pentru cabine. Telefonia interurbană a fost introdusă mai tîrziu.

În afara instalațiilor telegrafice și telefonice se foloseau : instalații de semnalizare între stații și cantoane cu lovituri de clopot (după un sistem care permitea utilizarea simultană a firului pentru telegraful local și pentru semnalizare), sonerii de birou și deșteptătoare, controale pentru poziția semnalelor și controale pentru castelele de apă.

Gara de nord a fost luminată cu electricitate în anul 1882. Utilizarea electricității pentru luminat și forță în secolul trecut era însă foarte restrînsă și de aceea instalațiile de telecomunicații și semnalizare din acea vreme se numeau *instalații electrice.*

Unitățile de întreținere a instalațiilor de telecomunicații se numeau „telegrafice", păstrîndu-se multă vreme vechea denumire dinaintea apariției telefonului, justificată de altfel de ponderea covîrșitoare a utilizării telegrafului. În diferite perioade, aceste unități au aparținut de serviciile de întreținere a căii, de tracțiune, de mișcare.

În 1888, cînd telegraful aparținea de întreținere, serviciul mișcării a preluat și serviciul de poștă în stațiile de cale ferată, care va reveni în 1892 serviciului de telegraf (secția telegrafică), o dată cu trecerea acestuia la mișcare.

În secolul trecut nu exista o diferențiere precisă a denumirii unităților din centralul direcției generale după ierarhia lor. Mișcarea, tracțiunea, întreținerea, atelierele se numeau servicii sau secții, cum se numea și telegraful, deși acesta era subordonat unuia din serviciile de bază.

În 1892, telegraful revine la mișcare, socotindu-se că se va obține astfel înlăturarea mai rapidă a deranjamentelor, același serviciu asigurînd și exploatarea și întreținerea.

Cu acest prilej, secția telegrafică a fost reorganizată. La stăruința lui Al. Cottescu, șeful mișcării, a fost adus de la P.T.T. Ion Iacovescu, care a înlocuit pe conducătorul de pînă atunci al telegrafului, ing. Teodoru D. Mandrea. Noul venit, I. Iacovescu, nu avea studii de inginerie, motiv pentru care plecase de la poștă, dar era un foarte bun tehnician, gospodar și organizator. Deosebit de exigent pentru calitatea lucrului, pentru disciplină și pentru punctualitate, necruțător cu cei incorecți și cu chiulangiii, el era prețuit și respectat de personal. Prin firea sa, era înclinat pentru continua înnoire și dezvoltare a unităților și instalațiilor.

Gh. Duca, director general în perioada 1888—1895 *), bun cunoscător al oamenilor, îi încredințează sarcina ridicării telecomunicațiilor la

*) Comunicația telegrafică de uz general a premers cu 32 de ani pe cea telefonică. Ea a început în anul 1844. Zece ani mai tîrziu, au fost instalate la noi primele linii telegrafice (de la București spre Giurgiu, Predeal și Pitești). Peste alți 10 ani, în 1864, domnitorul Al. I. Cuza a unificat serviciul telegrafului cu cel al poștei.

La opt ani după ce Graham Bell a inventat receptorul — inima comunicațiilor telefonice — și la 30 de ani după introducerea telegrafului, a fost instalată la noi prima linie telefonică, între direcția poștelor și ministerul de interne (1884). În anul 1892 a luat ființă direcția simbolizată cu inițialele „PTT".

Bibliografie : 1) T. Tănăsescu — *Istoricul desvoltării tehnice a telegrafiei în România.* Articol în : Semicentenarul 1881—1931. Istoricul desvoltării tecnice în România. București, Societatea Politecnică din România, 1931, vol. II, p. 500—510. 2) C. Ianculescu — *Telefonia.* Idem, p. 511—517, 3) C. Minescu, S. Frăsie, I. Miasnicov și Fl. Manoliu — *Poștele (telegrafele și telefoanele).* Articol în : Enciclopedia României, București, 1943, editată de ASPER (Asociația științifică pentru Enciclopedia României), vol. IV, p. 137—162. *(Nota Red.).*

*) Despre Gh. Duca s-a vorbit în articolul „Situația C.F.R. într-un raport de acum 3/4 de secol", din n-rul 10/1967 al revistei. *(Nota Red.).*

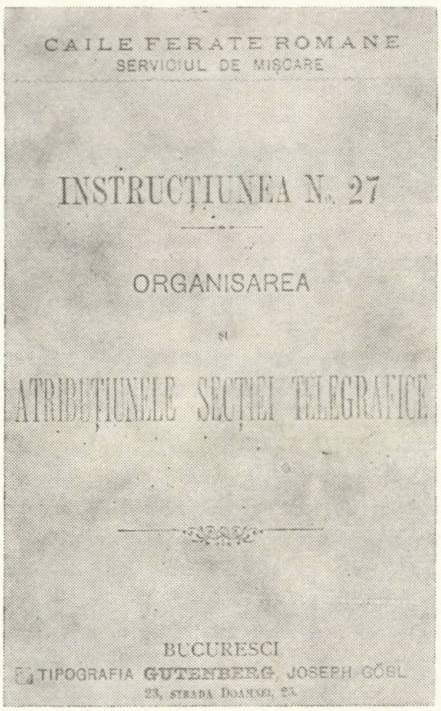


Fig. 1. *Coperta instrucţiei 27 din 1892*

nivelul cerinţelor reţelei de cale ferată şi alegerea s-a dovedit a fi deosebit de bună.

PREVEDERILE INSTRUCŢIEI 27

În cadrul măsurilor iniţiate atunci s-a situat şi elaborarea Instrucţiei nr. 27 „Organisarea şi atribuţiunele Secţiei telegrafice", aprobată de Direcţia generală C.F.R. cu ordinul ad nr. 122315/38685 din decembrie 1892 şi tipărită la Tipografia Gutenberg, Joseph Göbl, strada Doamnei 25, Bucureşti.

Instrucţia — având formatul de 18 × 12 cm— cuprinde, în cele 57 de pagini ale ei, capitolele :

— Cap. I. Serviciul central (art. 1 la 7) ;

— Cap. II. Modificări aduse în instrucţiunile de mişcare nr. 21 şi 22 pentru a le face aplicabile în serviciul de întreţinere telegrafică (art. 8 şi 9) ;

— Cap. III. Serviciul exterior (art. 10 la 23) ;

— Cap. IV. Întreţinerea liniilor şi instalaţiilor electrice (art. 24 la 45) ;

— Cap. V. Distribuirea materialelor pe linie şi ajutoarele diviziei de întreţinere (art. 46 şi 52);

— Cap. VI. Atelierul de telegraf (art. 53 la 57).

În preambulul Instrucţiei — care a fost valabilă 30 de ani — se arată :

„Secţia telegrafică formează o subdiviziune a serviciului de mişcare sub denumirea prescurtată de M^{m} , condusă de un şef de serviciu special, ale cărei atribuţiuni sunt prescrise de presenta instrucţiune.

Secţia telegrafică se împarte în serviciul central, serviciul exterior şi atelierul de telegraf".

În continuare reproducem sau rezumăm părţile pe care le socotim mai interesante.

Art. 1. *Atribuţiunele secţiei centrale.* „Atribuţiunele secţiei telegrafice centrale constă în dirigerea serviciului executiv de poştă şi telegraf ; întreţinere telegrafică ; executarea diferitelor lucrări de construcţiuni şi refacţii telegrafice sau telefonice ; menţinerea în bună stare a tuturor liniilor şi instalaţiunilor electrice ; controlarea executării serviciului de telegraf, telefon şi poştă relative la acest serviciu ; verificarea comptu rilor pentru corespondenţa privată de telegraf şi poştă ; compunerea şi liquidarea conturilor generale cu direcţia generală a poştelor şi telegrafelor..."

În afară de acestea, secţia centrală avea de întocmit bugetul, aproviziona unităţile exterioare (numite secţiuni) cu obiecte de inventar şi materiale, întocmea preliminarele şi făcea recepţia materialului de telegraf. Apoi, trata problemele de avansări, mutări şi destituiri de personal.

Art. 7. *Ţinerea evidenţei instalaţiunelor telegrafice.* „Pentru a se putea sci în ori-ce timp care e starea telegrafelor şi a instalaţiunelor de semnalizare electrică, secţia telegrafică va ţine un registru special în care se va trece : lungimea, dimensiunea (diametrul), felul şi vechimea tuturor firelor şi stâlpilor separat pe inspecţiuni şi secţiuni de linii telegrafice, precum şi numerul staţiunelor telegrafice şi a aparatelor electrice de semnalizare".

Cap. II cuprinde reglementări privind aprovizionarea cu materiale şi tratarea obiectelor de inventar.

Art. 10. *Împărţirea reţelei telegrafice.* „Reţeaua telegrafică C.F.R. se împarte pe inspecţiuni şi secţiuni.

Inspecţiunele corespund celor 6 inspecţiuni de mişcare.

Fie-care inspecţiune coprinde 3—4 sau 5 secţiuni de întreţinere telegrafică..."

Existau pe atunci inspecţiile de mişcare : Craiova, Piteşti, Bucureşti, Buzău Galaţi şi Iaşi, cum au rămas pînă în vremea primului război mondial. La data întocmirii instrucţiei existau 24 de secţiuni de întreţinere, secţiunea corespunzînd sectorului de acum.

Un tabel anexă la Instrucţia 27 cuprinde reşedinţele şi limitele secţiunilor.

Art. 11. *Supravegherea directă a personalului exterior de întreţinere telegrafică.* „Personalul exterior de întreţinere telegrafică compus din revizori, elevi şi lucrători permanenţi de telegraf, ca şi personalul gărilor, este pus sub ordinele imediate ale inspecţiunelor de mişcare..."

Art. 22. *Starea telegrafului.* „Pentru a se avea zilnic o situaţie exactă de starea tuturor liniilor, aparatelor şi instalaţiunelor de semnalizare electrice, tóte staţiunele C.F.R. vor da zilnic la ora 7 dimineaţa către staţia de reşedinţă a revizorului de telegraf, starea telegrafului..."

Art. 25. *Priimirea ordinelor.* „Revizorii de telegraf vor priimi ordine şi instrucţiuni relative la executarea diferitelor lucrări noi, refac-

ii, modificări etc., de la secţia centrală telegrafică prin inspecţiele de mişcare respective".

„În cazuri fórte urgente şi de pericol ei vor priimi dispositiuni relative la restabiliri provizorii şi de la inspecţiunele de mişcare direct..."

Art. 28. *Purtarea în serviciu.* „Revizorii de telegraf sunt obligaţi a lua act de tóte avizele şi comunicările ce li se fac în privinţa deranjamentelor ce s'ar ivi la linii, aparate şi instalaţiuni electrice şi a dispune imediat cele necesare pentru îndreptarea lor...". „Ei vor recunoasce de superiori în staţiunele de reşedinţă pe şefii de gări, iar pe linii pe inginerii de întreţinere de ori-ce grad".

Art. 29. *Datoriele revizorilor.* „Revizorul de telegraf fiind personal respunzător de buna funcţionare a telegrafului şi instalaţiunelor de semnalizare electrice, el este obligat de a înlătura cu cea mai mare grabă, ori-ce întrerupere de îndată ce a fost avizat sau de îndată ce ar fi constatat el singur asemenea neajunsuri".

„În cazurile cînd revizorul ar priimi de odată mai multe avise pentru diferite deranjamente, atunci şi intru-cât el nu ar fi căpătat dispositiuni speciale din partea secţiei telegrafice centrale, va proceda la restabilirea lor în ordinea următoare :

1-iu. Deranjamentele în liniele de conrespondenţă şi semnale ;

2-lea. Deranjamentele în aparatele telegrafice ;

3-lea. Deranjamentele în semnalele de distanţă ;

4-lea. Deranjamente în aparatele de clopot electrice ale cantónelor ce deservă pasagele de nivel ;

5-lea. Deranjamentele în tóte cele-alte aparate de clopot de prin staţiuni şi cantóne şi aparate telefonice..."

Art. 30. *Revizia liniei pe jos.* „Revizorul de telegraf şi elevii sînt datori a revizui pe jos tóte liniile şi instalaţiunele electrice cel puţin de 2 ori pe lună iarna şi de 3 ori vara..."

Art. 31. *Revizii în trecere.* „În călătorii pe linii în trenuri, revizorii vor urmări din ochi instalaţiunile telegrafice şi de semnale precum nodurile, sârmele, stâlpii, isolatorii, etc., pentru ca observând abnormităţi, să se pótă înlătura defectele deja de la începutul lor, adică înainte ca ele să aibă o influenţă mai pronunţată asupra mersului regulat al linielor şi semnalelor. Reviziile în trenuri se vor face pe cât mai mult posibil cu trenurile de mărfuri".

Art. 33. *Planuri de legături.* „În fie-care staţiune, în apropierea mesei de aparate se va afişa planul legăturilor, care va fi exact şi conform cu legăturile reale. De câte ori revizorul, în urma ordinelor priimite, aduce vre o schimbare în legături, afişele trebuesc luate şi înlocuite cu altele coprinzînd modificările sau adăugirile introduse".

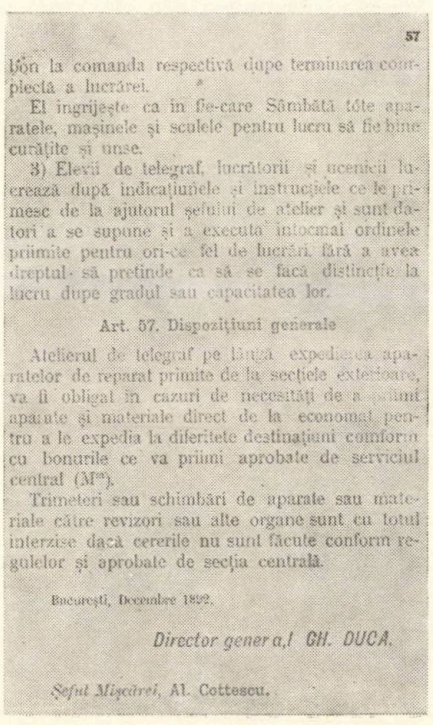
Art. 36. *Norme de conductibilitate.* „Îndată ce revizorul va constata că liniele au suferit o schimbare, el le va observa din staţie în staţie din punctul de vedere al conductibilităţei şi isolaţiunei lor..."

„Ca normă pentru conductibilitatea linielor telegrafice, va servi următorul tablou comparativ".

Starea liniei din punctul de vedere al conductibilităţii	Rezistenţa liniei de fer la aer uscat, pe chilometru în			
	unităţi Ohm		unităţi Siemens	
	4 m/m	5 m/m	4 m/m	5 m/m
Foarte rea	30	18	31,5	19
Rea	25	15	26,5	16
Mijlocie	20	12	21	12,5
Bunişoară	15	9	16	9,5
Bună	12	8	11,5	8,5

„Dacă resistenţa unei linii devine superioară celei mijlocie din acest tablou, sau dacă se constată derivaţiuni, se vor lua imediat mĕsuri pentru înlăturarea defectelor. Fiecare secţie va posede un apărat putând da indicaţiunele necesare în această privinţă". (Menţionăm că instrucţia în vigoare, nr. 350, stabileşte mărimea de 12 ohm/km pentru conductoare de oţel (fier) de 4 mm diametru, cu o toleranţă de + 20 %).

Art. 52. *Cazuri Anormale şi extraordinare.* „În cazuri anormale, furtuni, trăsnete, poleiuri, inundaţiuni, etc., nu numai că personalul a 2 sau 3 secţii de telegraf póte fi chemat la locul accidentului, dari chiar organele deviziilor de întreţinere sunt datóre a sări in ajutorul organe-



57

ţiön la comanda respectivă dupe terminarea completă a lucrărei.

El ingrijeşte ca in fie-care Sâmbătă tóte aparatele, maşinele şi sculele pentru lucru să fie bine curăţite şi unse.

3) Elevii de telegraf, lucrătorii şi ucenicii lucrează după indicaţiunele şi instrucţiele ce le primesc de la ajutorul şefului de atelier şi sunt datori a se supune şi a executa întocmai ordinele priimite pentru ori-ce fel de lucrări, fără a avea dreptul să pretinde ca să se facă distincţie la lucru dupe gradul sau capacitatea lor.

Art. 57. Dispoziţiuni generale

Atelierul de telegraf pe linia expedierea aparatelor de reparat primite de la secţiele exteriore, va fi obligat în cazuri de necesităţi de a scoate aparate şi materiale direct de la economat pentru a le expedia la diferitele destinaţiuni conform cu bonurile ce va priimi aprobate de serviciul central (M°).

Trimeteri sau schimbări de aparate sau materiale către revizori sau alte organe sunt cu totul interzise dacă cererile nu sunt făcute conform regulelor şi aprobate de secţia centrală.

Bucureşti, Decembre 1892.

Director general GH. DUCA.

Şeful Mişcărei, Al. Cottescu.

Fig. 2. *Ultima pagină a instrucţiei 27 (se observă o greşeală de tipar jos, la cuvîntul „general")*

lor de telegraf spre a le da concursul cuvenit la restabilirea comunicaţiunilor telegrafice..."

„La rêndul lor, organele de telegraf, găsind un mare număr de stâlpi rupţi, resturnaţi sau aplecaţi prea tare şi chibzuind că o restabilire definitivă promptă nu se póte face, vor căuta mai întâi să îndrepte stâlpii pe cât va fi posibil şi sprijini ast-fel ca firele să suspende în aer fără a atinge pământul. Firele rupte se vor lega, cele incurcate se vor desface, cele căzute pe pământ se vor isola aşezându-se pe suporţi de lemn".

„Se va regula mai întâiu linia de corespondenţă şi de semnale şi dacă e posibil şi una din liniile statului ; şi numai dupe aceea se va procede cu restabilirea definitivă".

Art. 53. *Scopul Atelierului de telegraf.* „Atelierul de telegraf are de scop repararea tuturor aparatelor telegrafice şi telefonice usitate in serviciul telegrafic al C.F.R., transformări, modificări şi construcţii de aparate noi sau de diferite piese şi accesorii necesare aparatelor telegrafice, telefonice, de semnalizare electrică şi dupĕ imprejurări şi confecţiunea pieselor de orologii ce s'ar putea executa cu maşinele de care atelierul dispune".

Art. 55. *Personalul Atelierului.* „Personalul atelierului telegrafic se compune dintr'un şef de atelier, un ajutor (contra-Maestru), elevii de telegraf, lucrătorii şi ucenicii cu plată şi ucenicii fără plată (practicanţii)".

Realizări meritorii

Cum s-a arătat, I. Iacovescu a venit la calea ferată de la atelierele P.T.T. Atelierul era pentru el o pasiune ; acolo se construia, se crea şi aceasta răspundea atît de mult năzuinţelor sale de înnoire şi ridicare a stării tehnice a instalaţiilor, de introducere a celor mai noi mijloace de telecomunicaţii.

De la atelierele poştei, Iacovescu a adus lucrători iscusiţi iar din străinătate, cele mai noi maşini-unelte şi aparate de măsură. Astfel, chiar din 1893, el poate începe construirea de aparate noi ; în următorii ani, toate aparatele de telegraf şi semnalizare folosite atunci în exploatare se puteau confecţiona de atelier. Se construiau şi aparate telefonice.

Aceste realizări îşi află cuvenita preţuire mai tîrziu, cu prilejul expoziţiei internaţionale din 1906, de la Paris, la care a fost trimisă o masă de telegraf complet montată, cu aparate confecţionate la atelierul de telegraf.

Aşa de îngrijit, precis şi frumos au fost executate aparatele, încît ele au provocat îndoieli în privinţa sursei lor şi la Paris li s-a refuzat expunerea. Dar Ion Iacovescu stăruie şi se întoarce la Bucureşti cu un delegat care vizitează atelierul şi cercetează lucrările. Neîncrederea se risipeşte şi masa de aparate expusă obţine medalia de aur.

Aparatele au fost executate de : Gh. Călărăşanu, A. Vartanovici, P. Zanianu, Gh. Robin şi Sp. Zdravcu, formaţi la şcolile de arte şi meserii sau la ateliere din ţară. Şef de atelier era M. Braicovicianu.

Instrucţia 27 din 1892 a fost retipărită fără modificări în 1907 şi în 1919, rămînînd în vigoare pînă în 1922, cînd a fost înlocuită de „Instrucţiunea pentru executarea serviciului de construcţiuni şi de întreţinere a instalaţiilor telegrafice, telefonice şi de semnalizare electrică", în care a fost înglobată în mare parte.

(Articol intrat în redacţie la 1.X.1968)

PREZENTĂRI, NOTE, RECENZII

Instalaţii de automatizare şi telecomandă pentru căile ferate

În ultimii ani, la Căile ferale din U.R.S.S. se execută însemnate lucrări pentru introducerea şi elaborarea de noi tipuri de instalaţii de automatizare, telecomandă şi telecomunicaţii. Drept bază a instalaţiilor de automatizare servesc de cele mai multe ori circuitele de cale.

Este ştiut că pe secţiile cu tracţiune electrică, curentul de alimentare a circuitelor de cale trebuie să difere de curentul de tracţiune. Din această cauză, acolo unde căile ferate sînt electrificate în curent alternativ de frecvenţă industrială (50 Hz), înainte (pînă în anul 1965) blocul de linie automat de curent alternativ se construia cu circuite de cale alimentate de curent de 75 Hz.

Blocul de linie automat şi semnalizarea automată pe locomotivă. Totuşi, în condiţiile tracţiunii electrice în curent alternativ, utilizarea circuitelor de cale prezintă dificultăţi datorită prezenţei unor perturbaţii importante provocate de curentul de tracţiune. Această problemă se rezolvă în modul cel mai sigur din punct de vedere tehnic şi economic prin complexul de circuite de cale ale instalaţiilor de bloc de linie automat şi de semnalizare automată pe locomotivă, alimentate în frecvenţa de 25 Hz.

Acest complex este destinat anume să fie utilizat pe linii cu tracţiune elctrică în curent alternativ de frecvenţă industrială, însă poate să fie aplicat şi în toate celelalte cazuri cînd este de dorit să fie evitată influenţa curentului alternativ de frecvenţă industrială asupra instalaţiilor de semnalizare feroviară.

Toate acestea, în ansamblu, măresc siguranţa de funcţionare a instalaţiilor de semnalizare automată pe locomotivă şi de bloc de linie automat şi, prin urmare, măresc şi siguranţa circulaţiei trenurilor.

Circuitele de cale de curent alternativ cu frecvenţa de 25 Hz sînt alimentate de la linii de transport de înaltă tensiune sau de la reţele de curent alternativ cu frecvenţa de 50 Hz, printr-un convertizor de frecvenţă parametric. Aplicarea acestui convertizor de frecvenţă *(fig. 1)* sigur, simplu şi economic a permis să se renunţe la construirea de linii separate de înaltă tensiune cu frecvenţa de semnalizare de 75 Hz şi să se asigure alimentarea blocului de linie automat de la surse obişnuite de curent alternativ de 50 Hz, fără complicarea substanţială a sistemului şi fără micşorarea siguranţei de funcţionare a aparatajului de la posturile de bloc.

Circuitele de cale de curent alternativ cu frecvenţa de 25 Hz prezintă avantaje faţă de circuitele de cale alimentate cu curent de frecvenţă mai mare, prin atenuarea mică a energiei şi prin randament mare, printr-o stabilitate mai mare a regimului faţă de variaţiile rezistivităţii balastului şi prin siguranţa mare de funcţionare pe o lungime mare, pînă la 2 000 m.

Convertizorul de frecvenţă parametric pentru circuitele de cale ale blocului de linie automat are o putere de 100 VA la ieşire. Pentru circuitele de cale din staţii se pot folosi, în diferite combinaţii, divizoare de frecvenţă cu puterea de 300 VA şi 1,5 kVA la ieşire, în funcţie de numărul de circuite de cale.

Impulsurile de curent din circuitele de cale de curent alternativ cu frecvenţa de 25 Hz pentru transmiterea codului se pot utiliza pentru instalaţiile de semnalizare automată de pe locomtive.

Pentru recepţionarea semnalelor pe locomotivă a fost elaborat un amplificator tranzistorizat şi un filtru cu două benzi. Acest aparataj asigură funcţionarea cu frecvenţe de semnal de 25 şi 75 Hz, fără nici o comutare pe locomotivă, şi în frecvenţa de 50 Hz — cu comutarea în circuitele de intrare ale amplificatorului de pe locomotivă.

Pentru asigurarea exploatării normale a instalaţiilor de bloc de linie automat este de mare importanţă sistemul de control al bunei funcţionări a posturilor de bloc, care fac parte componentă din noul sistem de control tip dispecer de frecvenţă. În afară îndeplinirii funcţiilor obişnuite, noul sistem permite să se obţină pe luminoschema impiegatului de mişcare informaţii asupra fiecărui post de bloc, (indicînd trei feluri de deranjamente probabile : arderea filamentului lămpii electrice a semnalului luminos, deteriorarea celulei descifratorului, lipsa de alimentare de

Fig. 1. *Convertizor de frecvenţă parametric*

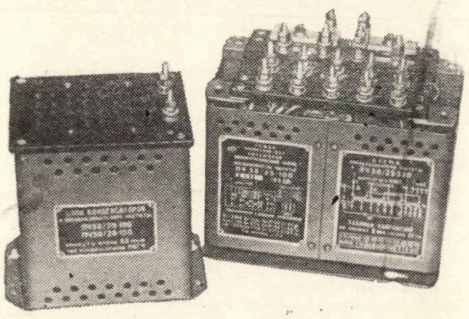
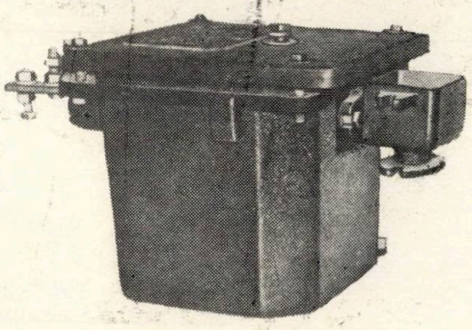


Fig. 2. *Bobină de joantă — transformator pentru circuite de cale cu frecvenţa de 25 Hz*



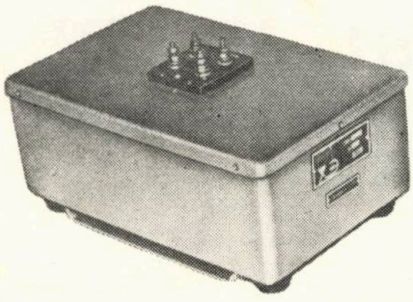


Fig. 3. *Filtru de cale pentru circuite de cale cu frecvența de 25 Hz*

rezervă) și totodată să se facă controlul stării joantelor izolante.

În *fig. 2* este arătată o bobină de joantă iar în *fig 3* un filtru, ambele pentru circuite de cale de 25 Hz.

Centralizarea sistem dispecer. În afara controlului exercitat de dispecer, mărirea continuă a intensității exploatării căilor ferate impune aplicarea unor mijloace din ce în ce mai perfecționate de dirijare a circulației trenurilor prin regulatoarele de circulație.

Un mijloc eficient modern de dirijare centralizată a circulației trenurilor este centralizarea sistem dispecer, care permite regulatorului de circulație să manevreze *personal* macazurile și să comande semnalele stațiilor intermediare pe o secție întreagă de cale ferată, fără participarea impiegaților de mișcare din stații.

Aplicarea centralizării sistem dispecer, care cuprinde instalațiile de bloc de linie automat, instalațiile de centralizare electrodinamică din stații și comanda prin cod a obiectivelor depărtate de postul dispecer (macazuri, semnale etc.) accelerează mult circulația trenurilor, reduce efectivul de salariați exteriori ai serviciului de mișcare, asigură economii care amortizează în scurt timp cheltuielile necesare pentru construirea acestor instalații (într-un termen de la 3 pînă la 5 ani). La rîndul ei, sporirea capacității de circulație permite într-o serie de cazuri, să se renunțe la dublarea liniilor.

Actualele condiții de exploatare a căilor ferate impun cerințe sporite în ceea ce privește rapiditatea acțiunii, capacitatea și siguranța de funcționare a instalațiilor de centralizare sistem dispecer.

Aceste cerințe sînt pe deplin satisfăcute de sistemul modernizat de centralizare tip dispecer C.D.T.M. folosit la căile ferate din Uniunea Sovietică, care funcționează cu impulsuri pe frecvențe diferite.

Sistemul C.D.T.M. este un sistem original de telecomandă și telesemnalizare, construit pe principiul utilizării tehnicii electronice. El posedă o mare capacitate în ceea ce privește comanda și controlul și o rapiditate mare de

Fig. 4. *Pupitru de manipulare și aparat pentru desenarea automată a graficului de circulație efectuată din sistemul de centralizare tip dispecer*

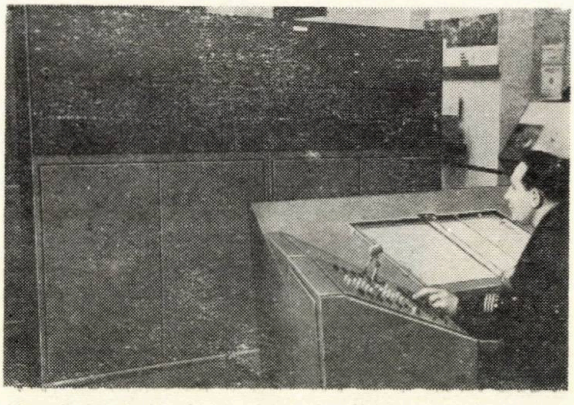


Fig. 5. *Pupitru de manipulare cu luminoschemă aparte*

acțiune, întrecînd prin indicii săi tehnici și de exploatare cunoscutele sisteme de centralizare tip dispecer cu impulsuri de curent continuu.

Caracteristicile centralizării sistem dispecer pe frecvență de tip modernizat. Sistemul utilizează un circuit bifilar, aerian, de oțel, circuite în cable și căi de comunicație de înaltă frecvență.

Capacitatea sistemului este: *la comandă* — 960 comenzi; *la control* — 1 250 de comunicări.

Timpul de transmitere a dispozițiilor este: *de comandă* — 1,2 s; *de înștiințare* — 0,3 s.

Codul este de frecvență. În canalul de comandă se folosesc anumite frecvențe iar în canalul de control — alte frecvențe.

În canalul de comandă este folosit un aparataj cu relee funcționînd prin contact, simplu de întreținut, iar în canal de control — un aparataj fără contacte, funcționînd cu semiconductoare.

Distanța la care sînt posibile comanda și controlul este practic nelimitată.

Comanda este realizată cu ajutorul unui pupitru de manipulare care cuprinde un panou de comandă cu butoane de alegere a stațiilor și a dispozitivelor pentru pregătirea parcursurilor, un panou de telecomunicații și un dispozitiv automat *(fig. 4)* pentru desenarea graficului de circulație efectuat (trenograf).

Un tablou aparte asigură: controlul stării obiectivelor comandate și controlul circulației trenurilor, indicarea vizuală a executării comenzilor emise și a circulației trenurilor prin stațiile de pe secția comandată, precum și controlul comenzii locale a macazurilor, a stării de defecțiune a diferitelor instalații din stații etc.

În *fig. 5* se vede un pupitru de manipulare cu luminoschemă aparte.

Instalațiile de comandă prin cod sistem C.D.T.M. se pot folosi nu numai la căile ferate, dar și în alte ramuri ale industriei, pentru telecomanda și telecontrolul unui număr mare de obiective dispersate, de exemplu la conductele de petrol și gaze, în sistemele de ecluze ale canalurilor de navigație, în sistemele de irigare și îmbunătățiri funciare etc.

Trebuie menționat că în Uniunea Sovietică, pe lîngă lucrările care se fac pentru perfecționarea sistemului de centralizare tip dispecer cu control intermitent, a fost elaborat și un sistem de centralizare tip dispecer cu control ciclic, denumit T.D.T.

Acest sistem de centralizare tip dispecer poate să funcționeze prin circuite multiplex, inclusiv prin circuite cablate, în acest din urmă caz nemaifiind necesară utilizarea unei perechi separate de fire pentru circuitul de linie al centralizării sistem dispecer. Pe de altă parte, acest sistem permite să existe o structură ramificată de telecomunicații

folosind un canal de înaltă frecvență, cu cuplarea frecvenței vocale pe o serie de circuite scurte de linie.

Pe baza rezultatelor încercărilor efectuate asupra aparatajelor C.D.T.M. și TDT s-au efectuat lucrări în direcția simplificării la maximum a sistemelor de centralizare tip dispecer, cu scopul de a se obține un sistem acceptabil pentru o largă extindere.

În noul sistem de centralizare tip dispecer cu control ciclic s-a prevăzut, pentru recepționarea semnalelor de telecomandă, un apartaj cu relee cu contacte, analog cu cel folosit în sistemul C.D.T.M. Totodată, s-au folosit aceleași amplificatoare de linie și demodulatoare de linie.

Centralizarea electrodinamică. Sistemele de centralizare electrodinamică folosite trebuie să asigure toate cerințele exploatării. În stațiile mijlocii și mari se aplică numai comanda simultană pe parcursuri a macazurilor iar în stațiile mici — comanda individuală. În stațiile mari, care au un dispozitiv de linii complex, în locul aparatului de tipul pupitru-luminoschemă se folosește un pupitru de manipulare cu luminoschemă aparte. Aceeași construcție — pupitru de manipulare cu luminoschemă aparte — este folosită și la posturile centrale de centralizare sistem dispecer.

Centralizarea cu relee este sistemul cel mai perfecționat de centralizare electrodinamică a macazurilor. Folosirea acestui sistem permite să se accelereze pregătirea parcursurilor, să se mărească capacitatea de circulație a diagonalelor în stații, să se îmbunătățească siguranța circulației și totodată ușurează munca personalului de stație.

Instalațiile de centralizare cu relee se compun : dintr-un pupitru de comandă, cu aparate, montat în cabina de centralizare ; instalații exterioare de pe teren (semnalele luminoase) ; indicatoare de parcurs ; electromecanisme de macaz pentru manevrarea macazurilor ; circuite de cale pentru verificarea stării libere a liniilor și macazurilor ; o rețea de cabluri pentru transportul energiei electrice ; surse pentru alimentarea transformatoarelor de forță ; redresoare și baterii de acumulatoare amplasate în clădirea cabinei de centralizare.

Pe pupitrul de comandă, chiar pe luminoschema liniilor stației, se găsec manetele și butoanele de comandă cu becurile de control.

Dispoziția pentru pregătirea oricărui parcurs se trimite de la pupitrul de comandă prin apăsarea (pe luminoschemă) a două butoane : de la începutul și de la sfîrșitul parcursului.

După stabilirea parcursului, adică după manevrarea efectivă a tuturor macazurilor, intră în acțiune releele de control, făcînd să lumineze pe luminoschemă banda albă a parcursului pregătit și becul de control al indicației de liber a semnalului luminos.

La intrarea trenului în stație, pe măsură ce acesta avansează pe parcurs, se deszăvoresc automat macazurile eliberate și se stinge banda albă de pe luminoschemă (pe secții corespunzătoare cu împărțirea liniilor în sectoare izolate) și se aprinde o bandă roșie. Această bandă se stinge pe măsura eliberării sectoarelor de cale.

Pe pupitrul de comandă este prevăzut controlul luminos al poziției macazurilor și aparatelor de semnalizare, precum și controlul ocupării liniilor din stație și a sectoarelor de macaz.

Verificarea automată a ocupării liniilor de material rulant se face prin intermediul circuitelor electrice de cale.

Toate conjugările necesare între macazuri și semnale se realizează cu ajutorul releelor tip fișă.

Centralizarea electrodinamică pentru stații mici. Pentru stații mici a fost elaborat un sistem de centralizare electrodinamică foarte economic, din punct de vedere al costului și al consumului de cabluri și de materiale pentru execuție, denumit sistem S.R.B.E.T.

Acest sistem este legat de blocul de linie automat prin relee montate împreună cu aparatajul de centralizare electrodinamică pe rame instalate în biroul impiegatului de mișcare.

Pentru a fabrica aparatajul în uzine nu este necesar un proiect concret, deoarece schema electrică este unică pentru toate stațiile care au cel mult 6 linii de primire-expediere.

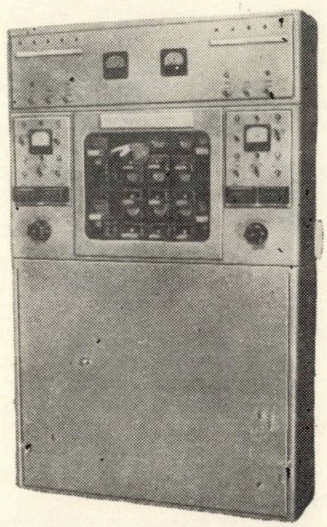


Fig. 6. *Dulap de relee pentru posturi de macaz*

Instalațiile de bloc de stație cu relee cu comanda electrică a macazurilor sînt destinate stațiilor intermediare (pînă la 6 linii) de pe liniile cu cale simplă.

Sistemul realizează conjugările necesare între macazuri și semnale și garantează siguranța circulației trenurilor. În acest sistem, comanda electrică a macazurilor și semnalelor, se execută chiar de împiegatul de mișcare, ceea ce permite să fie dați disponibili acari și astfel să fie mărită productivitatea muncii personalului de mișcare.

Atunci cînd o stație se utilează cu aceste instalații, în biroul impiegatului de mișcare se instalează pupitrul de comandă, iar la postul de acar — un dulap cu relee pentru macazurile respective.

Stația se înzestrează cu semnale luminoase iar macazurile cu electromecanisme de manevră.

Pe pupitrul de comandă, parcursurile se stabilesc manevrînd maneta comutatorului de parcurs și apăsînd butonul de comandă. Tot aici este prevăzut controlul parcursului stabilit. În acest scop sînt folosite becuri de semnalizare a pregătirii parcursului (unul pentru primire, celălalt pentru expediere). Un bec aprins arată că parcursul a fost pregătit (adică există controlul asupra poziției macazurilor), sectoarele de macaz sînt libere, iar becul semnalului roșu al semnalului luminos de intrare se găsește în bună stare. Dacă becul este stins, înseamnă că parcursul nu a fost încă pregătit (macazurile nu au control). Clipirea becului arată că parcursul a fost pregătit, însă este ocupat un sector de macaz sau este ars becul roșu al semnalului de intrare.

Împiegatul de mișcare poate controla la nevoie poziția fiecărui macaz, starea liberă a liniilor stației și a sectoarelor de macazuri. În acest scop, el trebuie să apese butonul de apel pentru control de pe pupitru. Dacă macazul a fost manevrat în poziția normală (de plus) becul este aprins ; dacă macazul a fost manevrat în poziția de minus — becul clipește ; dacă lipsește controlul sau macazul a fost talonat, becul este stins. Dacă becurile care servesc la controlul stării liniei și al sectoarelor de macaz sînt aprinse, înseamnă că liniile și sectoarele de macaz sînt libere.

Datele caracteristice principale ale sistemului. Numărul de parcursuri centralizate în stație pentru circulația trenurilor — 12 ; numărul de semnale luminoase cu lentile pentru primirea și expedierea trenurilor — 16 ; dependențele parcursurilor și semnalelor — central-locale ; alimentarea cu energie electrică — centrală ; tensiunea rețelei — 220 ± 20 V ; tensiunea bateriei — 24 ± 2 V ; capacitatea bateriei — 400 Ah ; numărul conductoarelor de linie (aeriene sau cablate) între biroul de mișcare și cabinele de centralizare, inclusiv conductoarele pentru telecomunicații și alimentare — 10 ; aparatele de ma-

nevră ale macazurilor — cu motor de curent continuu MSP de — 0,1 kW, 160 V ; timpul de funcționare a instalațiilor în regim de avarie — 12 ore.

Ansamblul de echipamente cuprinde un ansamblu format din pupitru de comandă PU-ET cu relee, cu bloc de alimentare tip BP-ET și redresor cu semiconductoare tip PPV-0,5 și două ansambluri formate din dulap de macaz tip ȘS3-ET (pentru trei macazuri) sau tip ȘS5-ET (pentru cinci macazuri) cu redresor tip VUS-1,3.

În fig. 6 se vede un dulap de macaz.

Telecomunicațiile regulatorului de circulație. Pentru asigurarea bunei legături telefonice a regulatorului de circulație cu stațiile tehnice și intermediare în limitele circuitului RC respectiv, în U.R.S.S. este folosit cu succes sistemul de comunicații cu apel selectiv pe frecvențe vocale între regulatorul de circulație și obiectivele exterioare.

Acest aparataj funcționează bine atît prin circuitele în cablu de pe liniile electrificate în curent alternativ, cît și prin circuitele de frecvență vocală ale liniilor telefonice aeriene. Se folosesc curenți cu 7 frecvențe de apel.

Numărul maxim de combinații individuale pentru apelul punctelor intermediare este de 34. Alimentarea este realizată de la o sursă de curent continuu cu tensiunea de 24 V ± 10%. Aparatajul funcționează cu atenuarea circuitului (căii) pînă la 2,2 Nep ; nivelul de transmisiune la ieșirea postului de dispoziție și a punctelor intermediare este de ordinul a + 0,6 Nep.

S-ar putea continua această listă, însă autorii prezentului articol și-au propus ca scop să trateze numai o parte din problemele legate de introducerea instalațiilor de automatizare, telecomandă și telecomunicații, care se fabrică în întreprinderile sovietice și se aplică la căile ferate din U.R.S.S. *(Articol primit de la întreprinderea sovietică „Energomașexport").*

Modernizare în vederea cibernetizării

Deși orașul Liège are numai 200 000 de locuitori, populația flotantă ridică numărul locuitorilor săi la 600 000. De aceea, este considerat printre centrele urbane cele mai populate din Belgia. Stația Liège.-Guillemins (vezi figura) este un nod către care converg numeroase linii. Circa 350 de trenuri de călători se formează de aici sau tranzitează prin această stație. Cele 75 de trenuri spre și dispare Paris, Germania, Olanda, Anglia (prin Ostende), Luxemburg, Italia și Elveția constituie principalii curenți internaționali care grevează marea stație a orașului Liège.

Lucrările de modernizare a stației au început mai de mult. Încă din anul 1959 a fost dată în exploatare o nouă clădire modernă de călători. Programul actual de modernizare privește atît amplasamentul de linii, cît și sistemele de semnalizare, ca primă etapă în aplicarea ciberneticii în exploatare.

Lucrările de linii. La începutul anului 1966 în stația Liège-Guillemins intra o singură linie electrificată (Ostende-Bruxelles-Liège). În mai 1966, linia Liège-Verviers-Aix la Chapelle, prelungrea liniei existente, a fost și ea electrificată. În anul 1970, sectorul Namur—Liège va fi trecut la tracțiune electrică, ceea ce va crea o legătură electrificată directă între Franța și R.F.G.

În scopul îmbunătățirii activității de exploatare, al reducerii parcursurilor ostile la tranzitarea prin stație și al asigurării condițiilor primare pentru aplicarea ciberneticii în executarea traficului, s-au efectuat importante lucrări de linii iar altele sînt în curs. Lucrările cele mai importante sînt : transformarea completă a grupei de linii dinspre Verviers și crearea a patru fascicule de linii de garare care vor fi electrificate parțial și construirea unui pod tubular.

Podul tubular din Liège — primul de acest fel din Belgia — leagă liniile directe din direcția Bruxelles, trecînd în diagonală pe deasupra dispozitivului de linii situat între peroane și rîul Meuse, cu linia directă principală spre Aix-La-Chapelle.

Semnalizarea. Pînă în prezent, stația Liège-Guillemins a fost echipată cu două cabine clasice de centralizare electrodinamică (BL 44 și 45).

Tehnica nouă de centralizare adoptată nu de mult de S.N.C.B. va permite, într-un viitor apropiat, să se instaleze la blocul 45 (BL 45) de la primul etaj al clădirii de călători un post de comandă a cărui zonă de acțiune se va întinde pe aproape 20 km, adică la nord pînă la Ans, la est pînă la Bressoux, la sud pînă dincolo de Angleur și la vest pînă la Kinkempois.

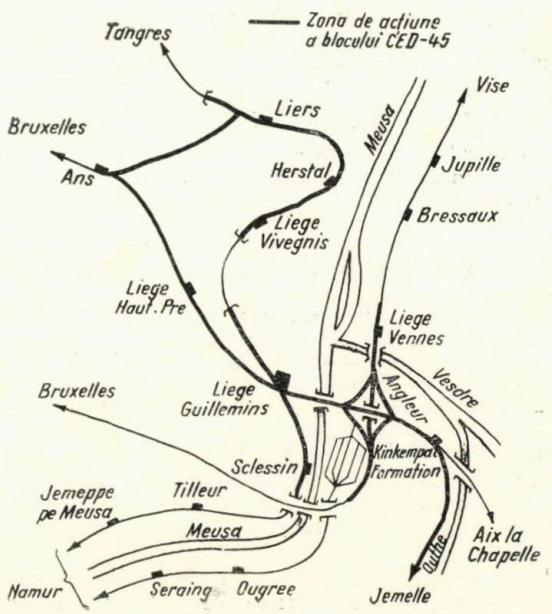
Codificarea numerotării trenurilor de călători — pusă în aplicare la 22 mai 1966 — va permite efectuarea parcursurilor de către trenul însuși pe toată întinderea zonei dependente de postul central (P.C.) Guillemins. Astfel, să presupunem că un tren de la Köln intră la frontiera germano-belgiană într-o zonă comandată, pînă la Chênée, de postul de comandă centralizată a circulației (C.C.C.) din centrala dispecer de la Liège. Trenul va fi identificat de acarul din Welkenraedt și numărul său codificat va fi introdus în sistemul electronic („train-describer") pînă la Chênée. Aici, identificarea trenului va fi făcută automat, printr-un dispozitiv de telecomandă automată.

Acest tren, dacă este un expres, va fi îndrumat direct prin podul tubular pe linia 13 a stației Liège-Guillemins, fără nici o intervenție a agenților. Dacă este vorba de un tren de persoane, acesta va fi primit în aceleași condiții pe linia 14. Trenurile care vin din alte direcții vor fi primite pe liniile respective în același fel. La fel vor funcționa instalațiile și expedierea trenurilor.

Această automatizare impune o numerotare a trenurilor adaptată sistemului și concepută astfel ca să poată fi exstinsă ulterior pe întreaga rețea.

În Belgia, numerele trenurilor de călători se compun din patru cifre, prima cifră putînd fi un zero. Primele două cifre indică numărul relației iar ultimele două constituie o numerotare continuă în interiorul relației. S-a abandonat deci numerotarea pară și impară, care în trecut caracteriza sensul de circulație.

Prin adoptarea acestui principiu de numerotare, automatizarea efectuării parcursurilor în stațiile mari prin care tranzitează mai multe relații se obține prin analiza electronică a primelor două cifre ale numărului trenului (relația este influențată de destinația trenului și de categoria acestuia : expres, semidirect, de persoane). *(După „La Vie du Rail", nr. 1080, 22 febr. 1968).*



R. LANGLOIS-BERTHELOT

„DURÉE DE VIE, FIABILITÉ, DISPONIBILITÉ, DES MATÉRIELS"

Paris, Dunod, 1968, 140 p. 15 × 21 cm

Consideraţii generale. Din anul 1950, o dată cu marea dezvoltare a electronicii, vocabularul tehnic s-a îmbogăţit cu o serie de termeni noi sau cu înţelesuri noi acordate unor cuvinte vechi : „speranţă de viaţă" şi „durată de viaţă", „fiabilitate", „defect şi degradare", „uzură", „anduranţă", „capacitate de a lucra bine", „siguranţă", „întreţinere şi uşurinţă de reparare", „disponibilitate", „grad de încredere acordat unei valori asociat unei probabilităţi" etc. Pînă nu de mult, noţiunile de „margine de siguranţă" sau „factor de siguranţă" pentru buna funcţionare a unui obiect tehnic se bazau, în multe cazuri, pe sentiment, pe încredere. Cu timpul, aceste noţiuni şi-au precizat tot mai mult conţinutul, fie la constructorii grijului de perfecţiunea economică a produselor lor, fie la utilizatorii grijului de siguranţa funcţionării obiectelor tehnice exploatate.

În ordinea de idei de mai sus, cel mai mare şi rapid succes l-a avut termenul „fiabilitate" *), denumire dată unei preocupări de loc noi. Pentru a nu merge prea departe, amintim că încă la finele secolului trecut se făceau experienţe întinse asupra duratei de viaţă a becurilor cu incandescenţă, care începuseră a fi fabricate în serii mari, dar a căror viaţă era adesea scurtă şi în general nesigură.

Construcţiile mecanice, electrice şi electronice — mai cu seamă cele complexe — au atras atenţia în cursul ultimului război mondial asupra importanţei pe care o are problema fiabilităţii. În unele domenii — ca exploatarea reţelelor electrice, care poate fi întreruptă în orice moment prin nefuncţionarea unuia din numeroasele lor componente sau din cauza elementelor de izolare a liniilor sau aparatajului — s-a impus repede, în mod sistematic, importanţa problemelor cuprinse în noţiunile noi de „fiabilitate", „durată de viaţă", „siguranţă în funcţionare" etc. S-a constatat legătura strînsă dintre aceste noţiuni şi acelea de „statistică" şi de „probabilitate", dezvoltate în prima jumătate a secolului trecut de oameni de ştiinţă ca Laplace, Gauss, Poisson şi alţii.

*) Din limba franceză, „fiabilité", cuvînt care deocamdată nu poate fi găsit în dicţionare; în limba engleză se spune „reliability". Definiţia fiabilităţii este dată la sfîrşitul notei de faţă.

Autorul şi lucrarea. Autorul lucrării recenzate, R. Langlois-Berthelot, este o personalitate de notorietate mondială. Vechi specialist în construcţii electrice şi mai cu seamă în probleme de izolare, el a fost preşedintele Comitetului de coordonare a izolaţiilor şi al Comisiei electrotehnice internaţionale. Devenit consilier în domeniul construcţiilor de material electric, el era bine calificat să scrie o carte despre fiabilitate, pe baza experienţei trăite. Prima sa carte, „Les Machines asynchrones à champ tournant", datează din anul 1926 ; în anul 1960, editura Mc Donald din Londra i-a tipărit lucrarea „Transformers and generators for power systems".

Cartea prezentată aici cuprinde două părţi : „Noţiuni generale comune" şi „Cîteva particularităţi ale diferitelor aplicaţii".

Partea întîi cuprinde următoarele capitole : 1) Performanţe normale. Statistică. Probabilităţi. 2) Legile de distribuţie ale unei variabile aleatorii. 3) Lipsa de funcţionare a unui material, în legătură cu eforturile exercitate asupra lui. 4) Avaria unui material. 5) Degradarea. 6) Speranţa de viaţă a unui material. 7) Proporţia lipsei de funcţionare în funcţie de timp. 8) Fiabilitatea unui material în funcţie de timp. 8) Fiabilitatea unui material şi distribuţiile de fiabilitate. 9) Asocierea componentelor. 10) Disponibilitate. 11) Siguranţă şi anduranţă. 12) Intervalul de încredere. 13) Reprezentarea liniară a legilor de distribuţie simple, cu scări funcţionale.

În cele două anexe care urmează se explică „Cîteva nume citate" şi se prezintă cîteva „Probleme privind calculatoarele electronice".

Partea a doua cuprinde următoarele capitole : 14) Probleme speciale relative la materialul electric greu al reţelelor de energie electrică de foarte mare tensiune. 15) Aplicaţii la cîteva materiale industriale (metalurgie, sisteme electromecanice de comandă, automobile, electronică). 16) Aplicaţii la diferite materiale de consum din viaţa obişnuită. 17) Cîteva particularităţi ale unor materiale foarte diferite.

Comentarii. După cum se vede din simpla citare a capitolelor, este vorba de noutăţi tehnice de mare actualitate. Este adevărat că ele sînt prezentate în mare măsură mai mult informativ-expozitiv decît exhaustiv, dar acest lucru este justificat de dimensiunile reduse ale cărţii (140 pag). Astfel, cartea este mai mult o introducere sumară în materie, a cărei lectură este utilă înainte de a aborda lectura altor cărţi mai detaliate, cum ar fi : I. Bazovsky, „Fiabilité" (308 p.), J. M. Dethoor et J. L. Groboillot, „La vie des équipements" (investissement, renouvellement, maintenance) (272 pag.) sau D. R. Cox, „Théorie du renouvellement" (198 p.)

În prefaţa făcută de către M. P. Ailleret, preşedintele Uniunii tehnice a electricităţii din Franţa, acesta se întreabă dacă lucrarea lui R. Langlois-Berthelot tinde să considere fiabilitatea sub un unghi calitativ sau sub unul cantitativ, dacă ea prezintă o ştiinţă sau este mai curînd expresia unei stări de spirit, a unui mod de a gîndi. Aceasta pentru că industriile în care noţiunea de fiabilitate este utilă se află în situaţii atît de variate, încît răspunsul la întrebările de mai sus variază mult de la caz la caz. Domeniul fiabilităţii este uneori *cantitativ* şi atunci această disciplină poate duce la calcule destul de sigure, de exemplu, în industria fabricaţiilor de mare serie (becuri etc.). Acest domeniu devine însă *calitativ* în cazul obiectelor puţin numeroase şi fără componente de serie mare (de exemplu o centrală electrică), deoarece duratele de viaţă fiind aici mari, rezultatele statistice devin semnificative abia după un timp atît de lung, încît tehnicile iniţiale devin perimate.

Cartea permite să se dobîndească mai mult o stare de spirit în legătură cu noţiunea de fiabilitate, decît o descriere sistematică a modului de lucru practic în cazuri concrete. Dar ideea o dată dobîndită, va putea fi adaptată la cazurile practice, ştiindu-se că nu există în acest domeniu o reţetă universală dată dinainte.

Observaţii semantice-etimologice. În lucrare există mulţi termeni al căror înţeles nu este totdeauna cel comun. În limba franceză, *matériel* (matériels) înseamnă, ca substantiv, „ansamblu de obiecte de orice natură care servesc unei exploatări, unei întreprinderi" (materialul unei uzine este ansamblul instalaţiilor şi maşinilor ei). — Termenul *matériau* (matériaux) înseamnă „orice materie care intră în compunerea unei lucrări civile sau industriale". — Termenul *speranţă* este luat din teoria jocurilor de noroc, cu înţelesul corespunzător termenului englez *expectation*. — Definiţia cantitativă dată de autor fiabilităţii este următoarea : *fiabilitatea unui material este probabilitatea ca acest material să asigure o performanţă fără greş în timpul unei durate date (durată de serviciu), sub eforturi corespunzătoare condiţiilor de serviciu (sau de întrebuinţare) pentru care a fost conceput*". Astfel, fiabilitatea poate varia de la 0 (imposibilitate de a asigura performanţa) la 1 (siguranţa absolută de a o realiza), adică între 0 şi 100%.

Centrul de documentare și publicații tehnice

LUCRĂRI APĂRUTE IN SEM. II/1968

D-TRU CAISÎN și colectiv — **Montarea instalațiilor de centralizare electrică** (440 p., 200 fig., 66 tabele, lei 30)

În carte se descriu operațiile de montare a instalațiilor de centralizare electrică în stațiile de cale ferată. Sînt prezentate aparatele și materialele specifice, principiile și metodele de montare cele mai uzitate. Lucrarea este destinată personalului tehnico-inginerese care lucrează direct la montarea instalațiilor de centralizare electrică ; ea are un pronunțat caracter practic. A apărut în luna aprilie și poate fi procurată din librării sau consultată la Biblioteca tehnică centrală M.C.F.

ȘT. DINU și colectiv — **Locomotiva diesel-electrică 060-DA,** vol. I, Descrierea părții mecanice și termice (320 p., 196, fig., lei 12).

Cartea cuprinde trei părți de cîte 16 capitole. În partea I se prezintă echipamentul mecanic al LDE 060-DA și se descriu părțile importante ale acestei locomotive. În partea II se prezintă echipamentul termic, cu date referitoare la motorul diesel etc. În partea III sînt prezentate instalațiile anexe (frîna, regulatorul mecanic etc.). Lucrarea este de nivel mediu și se adresează personalului care lucrează în ramura tracțiunii. A apărut în luna septembrie și poate fi procurată din librării sau consultată la Biblioteca tehnică centrală M.C.F.

I. PREDATU și colectiv — **Echipamentul electric al vagoanelor de călători** (383 p., 250 fig., 19 lei)

Cartea prezintă ultimele realizări în domeniul instalațiilor de iluminare și încălzire a vagoanelor de călători (sistemul Pintsch-Bamag de alimentare cu curent alternativ trifazat și de iluminare fluorescentă a vagoanelor noi de călători ; instalații complet automatizate pe bază de elemente transistorizate ; instalații de încălzire cu aer cald, modulat, cu sursă mixtă de energie termică (electrică și abur), sistem Friedmann și în special Pintsch-Bamag, cu care sînt înzestrate noile vagoane de călători). Lucrarea este de nivel tehnic superior, dar accesibilă și cadrelor cu nivel mediu de pregătire. Ea a apărut în luna decembrie și poate fi procurată din librării sau consultată la Biblioteca centrală a M.C.F.

I. ANTONESCU — **Procedee moderne pentru îmbunătățirea calității șinelor de cale ferată** (studiu de sinteză, 94 p., 9 fig., 5 tab.)

Studiul tratează despre acțiunea circulației asupra șinelor (cu efectul solicitării șinelor și defectele șinelor), procedeele moderne folosite pentru îmbunătățirea calității șinelor (referitor la profilul șinei, la compoziția chimică a oțelului pentru șine, la șinele din oțel aliat), cum și despre tratamentele termice aplicate șinelor (normalizarea, sorbitizarea, călirea, călirea cu flacără, călirea inductivă). Studiul poate fi consultat la Biblioteca tehnică centrală M.C.F. și în bibliotecile unităților regionale.

DEM. URMĂ — **Încălzirea trenurilor în tracțiunea diesel** (studiu de sinteză, 100 p., 10 fig., 7 tabele)

Studiul prezintă diferitele sisteme de încălzire a trenurilor remorcate de locomotive diesel (încălzirea cu abur și încălzirea cu energie electrică), preîncălzirea garniturilor și utilizarea căldurii conținute în gazele evacuate din motorul diesel, arătîndu-se încercările efectuate în străinătate. Studiul poate fi consultat în bibliotecile unităților M.C.F.

E. A. DIACONESCU — **Dispozitive tehnice folosite pentru promovarea transporturilor șină-șosea** (studiu de sinteză, 90 p., 21 fig., 1 tabelă)

Lucrarea reprezintă un studiu asupra procedeelor pentru transportul vehiculelor rutiere pe vagoane, transporturile piggyback în S.U.A. și Canada, transporturile șină-șosea în R. F. a Germaniei, transporturile șină-șosea în Franța, recomandările și concluziile I.C.C.F.-U.I.C. privind transportul șină-șosea. Ea mai conține determinarea distanțelor raționale pentru fiecare mijloc de transport în traficul combinat șină-șosea, precum și unele generalități tehnice asupra remorcilor și semiremorcilor folosite în străinătate și în R. S. România. Studiul poate fi consultat în bibliotecile unităților M.C.F. și M.T.A.N.A.

I. CONSTANTINESCU — **Combustibili și lubrifianți folosiți în instalații energetice navale moderne acționate prin motoare diesel** (referat documentar, 88 p., 21 fig., 5 tabele)

Referatul tratează despre problemele actuale legate de folosirea combustibililor la motoarele diesel de construcție modernă și în special a combustibililor grei, precum și tipurile noi de lubrifianți cu caracteristici deosebite, necesari asigurării unei ungeri eficiente a pieselor care vin în contact cu acești combustibili și care să corespundă totodată și regimurilor de temperatură la care funcționează motoarele diesel supraalimentate.

Studiul poate fi consultat la bibliotecile unităților M.C.F. și M.T.A.N.A.

E. A. DIACONESCU — **Transportul mărfurilor pe calea ferată în containere de diferite tipuri mari** (studiu de sinteză, 86 p., 11 fig., 2 tabele)

Se prezintă situația containerelor în ce privește construcția și folosirea lor în lume și clasificarea containerelor pe plan internațional. Se arată procedeele tehnice pentru manipularea în condiții corespunzătoare a containerelor și mijloacele de transport folosite. Studiul — care mai conține considerații referitoare la exploatarea containerelor și la reglementarea transporturilor de mărfuri în containere în trafic internațional — este bazat pe o bibliografie bogată și poate fi consultat la bibliotecile unităților M.C.F.

M. BERCU și C-TIN RADU — **Racordarea curbelor pentru circulația trenurilor cu viteze mari** (studiu de sinteză, 86 p., 32 fig., 4 tabele)

Studiul tratează, în legătură cu sporirea vitezelor de circulație, unele probleme referitoare la curbele de racordare. Sînt scoase în evidență realizările mai importante la unele rețele de cale ferată străine, precum și din țara noastră. Studiul poate fi consultat la bibliotecile unităților M.C.F.

Recenzie

„Alimentarea cu energie a căilor ferate electrificate"*)

de **Petre Ciortan**
(C.D.P.T., 1967, 210 pag., 133 fig., 20 tab.)

Această lucrare umple un gol resimţit în literatura de specialitate din domeniul electrificării feroviare, fiind prima de acest gen apărută în ţara noastră.

De nivelul tehnic superior, cu demonstraţii matematice riguroase, cartea se adresează atît specialiştilor cu pregătire superioară cît şi personalului mediu, prin claritatea cu care sînt expuse schemele şi principiile de funcţionare a aparaturii din substaţiile de tracţiune, posturile de secţionare, de subsecţionare şi punctele de legare în paralel.

Deşi titlul are un caracter general, menţionăm că lucrarea tratează numai problemele alimentării cu energie electrică a căilor ferate electrificate în curent alternativ monofazat de frecvenţă industrială, singurul sistem, de altfel, utilizat la C.F.R. pentru liniile magistrale, sistem care cunoaşte o dezvoltare tot mai mare peste hotare. Din acest punct de vedere ar fi util ca, la o eventuală reeditare, titlul să fie completat cu această precizare.

În primul capitol se fac consideraţii generale cu privire la avantajele şi dezavantajele sistemelor de tracţiune electrică feroviară existente în diverse ţări.

Capitolul 2 tratează alimentarea căilor ferate electrificate în sistemul de curent monofazat 50 Hz din reţele şi sisteme energetice trifazate, prezentîndu-se particularităţile căilor ferate ca consumatoare de energie electrică şi influenţa tracţiunii electrice asupra reţelei trifazate de alimentare.

Reţine atenţia modul original în care este tratată problema disimetriilor din sistemul trifazat de alimentare şi stabilirea riguroasă a coeficienţilor de disimetrie.

Prezentarea tipurilor de substaţii de tracţiune cu transformatoare monofazate legate simplu, Scott, trifazate sau conectate în $\check{U}/U$ este încheiată cu prezentarea consideraţiilor care trebuie să stea la baza alegerii tipului optim de substaţie.

Problema curenţilor de scurtcircuit în instalaţiile fixe de tracţiune electrică este tratată în capitolul 3, prezentîndu-se detaliat calculul curenţilor de scurtcircuit şi efectele electrodinamic şi termic. Metodologia de calcul este însoţită de nomogramele necesare determinării parametrilor de dimensionare a instalaţiilor.

Echipamentul electric al circuitelor de forţă este prezentat în capitolul 4, insistîndu-se îndeosebi asupra celui utilizat la C.F.R. pe liniile electrificate Bucureşti — Braşov şi Craiova — Caransebeş — Cîlnic. Ar fi fost de dorit ca tabela 4.11 să conţină şi greutatea izolatoarelor suport de 25 kV cum, de altfel, este prezentată a celor de 35 kV.

Capitolul 5, relee şi protecţia prin relee, este deosebit de util, prin claritatea tratării tuturor tipurilor de rele utilizate în tracţiunea feroviară şi definirea precisă a sferei lor de utilizare.

Substaţiile de tracţiune sînt tratate în capitolul 6, expunîndu-se criteriile de amplasare şi dimensionare a puterii transformatoarelor, schemele circuitelor primare, secundare şi ale serviciilor auxiliare.

Lucrarea conţine tot ce este mai valoros din experienţa electrificării liniilor ferate Bucureşti — Braşov şi Craiova — Caransebeş — Cîlnic, precum şi din experienţa altor ţări cu realizări remarcabile în acest domeniu. În acelaşi timp, lucrarea prezintă căile posibile de urmat pentru reducerea costului investiţiilor, a suprafeţei terenului necesar construcţiilor şi pentru mărirea gradului de securitate a instalaţiilor, printre care citäm : schema cu două transformatoare monofazate legate simplu, renunţarea la fiderul de rezervă şi bara de transfer pe partea de 25 kV, utilizarea separatoarelor sub sarcină, întrerupătoare debroşabile, telemecanizarea substaţiilor din momentul punerii lor sub tensiune etc.

În ultimul capitol sînt examinate posturile de secţionare şi punctele de legare în paralel. Ar fi fost bine dacă la pag. 177 s-ar fi explicat ce reprezintă indicele keraunic al zonei pentru alegerea descărcătoarelor cu rezistenţă variabilă de protecţie împotriva supratensiunilor atmosferice, aşa cum, de altfel, s-a procedat în cazuri analoge în capitolele anterioare. La pag. 183 lipseşte precizarea că zona neutră trebuie astfel amplasată încît, şi în cazul remorcării cu locomotivă împingătoare legată la urma trenului, să se poată depăşi zona neutră cu tot trenul.

O observaţie cu caracter general este faptul că problema compensării energiei reactive şi deci a ameliorării factorului de putere este doar menţionată, deşi ar fi fost poate necesară o tratare mai largă, mai cu seamă că, în condiţiile C.F.R., factorul de putere este destul de redus,

(continuare în pag. 48)

*) Publicăm, **in extenso**, recenzia din nr. 11/1968 al revistei, apărută cu omisiuni, la paginaţie.

Cronică

Cele mai noi locomotive electrice franceze prezentate la București

Alături de presa cotidiană și de cea tehnică din țara noastră, Revista Căilor Ferate a semnalat în numărul său din octombrie 1968 una din cele mai importante manifestări tehnico-științifice ale anului : „Săptămîna tehnică franceză", organizată la București, între 1 și 8 octombrie, anul trecut.

În acele zile, specialiștii noștri au avut ocazia să cunoască — printre altele — marile realizări ale ramurii construcțiilor electrice și electronice într-o țară cu un atît de ridicat potențial tehnic-industrial cum este Franța.

În ultimii zece ani, producția acestui important sector al economiei franceze a înregistrat o creștere medie anuală de 10%, ceea ce echivalează cu un ritm de dezvoltare de două ori mai rapid decît al celorlalte ramuri industriale.

Cheltuielile destinate cercetărilor reprezintă între 4 și 5% din cifra de afaceri, iar numărul cercetătorilor ocupați în laboratoarele și birourile de studii ale acestei ramuri depășește procentul de 20% din numărul total al cercetătorilor francezi. Ei studiază, experimentează și pun în practică idei noi și îndrăznețe cum sînt : folosirea laserilor în industrie, realizarea motorului liniar, utilizarea pilelor de combustibil etc.

Unitățile industriei construcțiilor electrice și electronice din Franța furnizează astăzi pentru necesitățile pieței interne și pentru export echipamente electrice de mare putere pentru centrale termice și hidraulice, instalații industriale complete, noul sistem de televiziune în culori „Secam", calculatoare și ordinatoare pentru prelucrarea informațiilor, instalații de automatizare pentru industrie, aparate electronice medicale etc.

În domeniul tracțiunii electrice feroviare, constructorii francezi, după ce au rezolvat problema folosirii curentului industrial de 25 kV, 50 Hz, au trecut la realizarea unor noi tipuri perfecționate de locomotive electrice și diesel-electrice.

Evoluția parcului de locomotive al S.N.C.F. în ultimii 15 ani relevă eforturile continue desfășurate în direcția îmbunătățirii calității și productivității materialului motor, paralel cu scăderea prețului de cost al acestuia.

Coexistența pe o aceeași rută a unor tronsoane de linii electrificate în curent de tipuri diferite a determinat S.N.C.F. să dezvolte parcul său de locomotive policurent, pentru a evita construcția de instalații complicate în stațiile de echipare și pierderile de timp care rezultă din schimbarea locomotivelor în stațiile de joncțiune.

Grație locomotivelor policurent, trecerea de la un tip de curent la altul se efectuează în linie curentă, în timpul mersului, printr-o manevră extrem de simplă, executată de mecanic, care coboară un pantograf și ridică altul.

Cele mai numeroase locomotive franceze sînt cele bicurent (140 de unități BB 25 500, 25 100, 25 200 etc.). Alte 22 de unități sînt în faza de construcție (20 BB 25 150 și 2 CC 1 000).

Locomotivele tricurent și cvadricurent nu sînt folosite decît pentru remorcarea unor trenuri internaționale, alimentate în mod succesiv cu trei sau patru tipuri de curent. S.N.C.F. folosește, între Paris și Bruxelles, două locomotive tricurent B B 30 000 și patru cvadricurent CC 40 100, mai ales pentru remorcarea trenurilor Trans-Europ-Express.

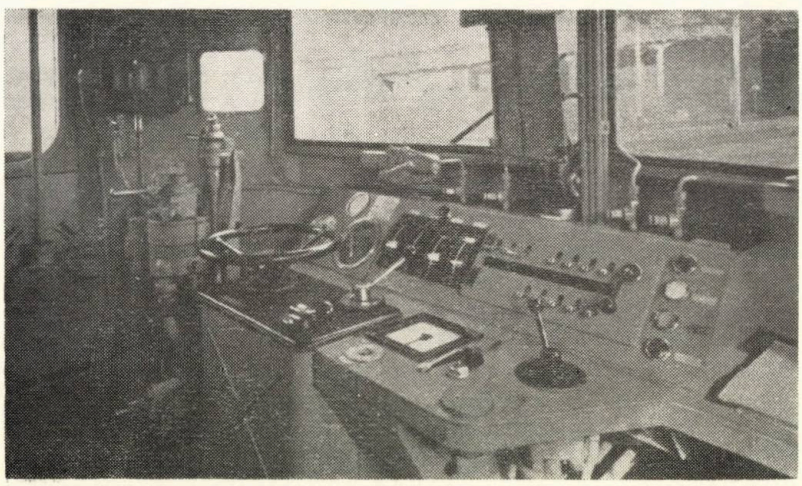
Intrarea în exploatare, în mai 1967, a trenurilor „Capitole", a căror viteză maximă atinge 200 km/h, a marcat o nouă etapă în acțiunea pentru viteze ridicate în traficul de călători. Creșterea vitezei acestor trenuri, ca și a celor de marfă, impune existența unor locomotive puternice. Astăzi, progresele realizate în domeniul tracțiunii electrice permit obținerea unui supliment de putere cu un cost relativ redus. Pe această linie, S.N.C.F. a comandat 53 de locomotive CC de 8 000 CP (51 unități CC 6 500 pentru curent continuu și 2 unități CC 21 000 bicurent).

Eforturi considerabile se întreprind azi la Căile ferate franceze pentru regruparea diferitelor serii de locomotive într-un număr redus de grupe, fiecare corespunzînd unei puteri determinate și apte să funcționeze atît cu curent continuu, cît și cu curent alternativ. Locomotivele din aceeași grupă sînt unificate din punct de vedere mecanic (cutie, boghiuri) și electric (motoare de tracțiune, scheme electice, redresoare, aparataj).

Marele avantaj al unificării constă în reducerea costului acestor locomotive și simplificarea întreținerii lor. Acesta este un exemplu tipic de progres tehnic care se traduce prin avantaje economice și prin spor de productivitate.

De notat că tendința de unificare nu se va limita numai la parcul de locomotive electrice. Noile tipuri de locomotive diesel vor avea diverse organe comune cu materialul motor electric : cutia, boghiurile, motoarele de tracțiune, sistemul de ventilație etc.

Fig. 1. *Cabina de conducere a unei locomotive electrice BB 16 000*



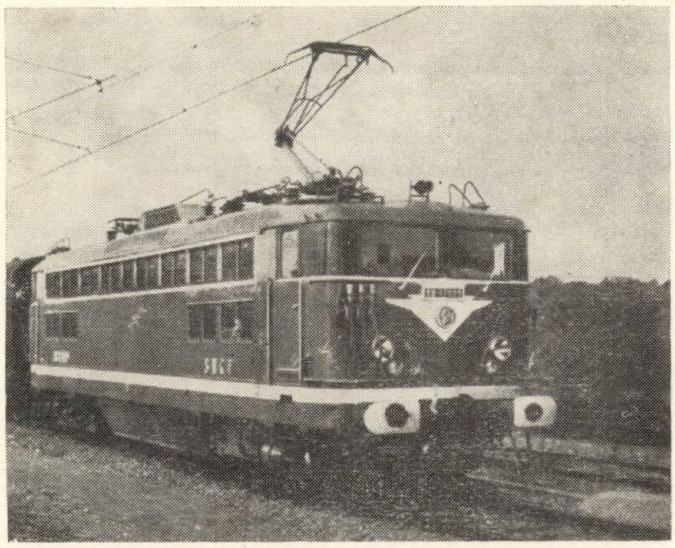


Fig. 2. *Locomotiva electrică BB 17 000*

Cele mai recente locomotive electrice franceze. La Bucureşti, în „Săptămîna tehnică franceză", au fost prezentate specialiştilor — în cadrul unei interesante conferinţe tehnice — cele mai noi tipuri de locomotive electrice şi diesel-electrice realizate de industria construcţiilor electrice şi electronice din Franţa. Pe lîngă un film şi o serie de proiecţii la epidiascop, tema conferinţei a mai fost ilustrată de cele cîteva machete din standurile expoziţiei special amenajate în acest scop.

Principalele tipuri de locomotive electrice prezentate confirmă cele trei tendinţe manifestate la Căile ferate franceze în ceea ce priveşte materialul motor electric : dezvoltarea construcţiei de locomotive policurent, achiziţionarea unor locomotive de mare putere, eforturile în direcţia unificării parcului.

Enumerăm mai jos cîteva din cele mai recente locomotive electrice franceze :

1. *Locomotivele de 5 000 CP* (286 de unităţi în serviciu sau în curs de livrare). Ele derivă din prototipul BB 9 004, care în martie 1955 a cucerit recordul de viteză pe calea ferată (331 km/h), cîntăresc aproximativ 80 t şi au aceeaşi cutie şi aceleaşi organe de rulare.

— *Tipul BB 9 200 de 3 886 kW (5 280 CP).* Există un număr de 92 de locomotive în circulaţie de aproximativ 10 ani pe liniile principale ale regionalelor de Sud-est şi de Sud-vest, pe care asigură remorcarea rapidelor, expreselor şi mai ales a trenurilor „Mistral", între Paris şi Marsilia, „Sud-express", pe întregul parcurs francez şi chiar a trenului „Capitole", la viteza de 200 km/h. Pentru completarea parcului său, S.N.C.F. a comandat 40 de locomotive BB 9 300, aproape identice cu cele BB 9 200, capabile să circule cu viteza de 160 km/h.

— *Tipul BB 16 000 de 3 620 kW (4 290 CP).* Este o versiune monofazată a locomotivei 9 200. Circa 60 de unităţi circulă pe reţeaua regionalelor de Nord şi de Est, unde sînt folosite pentru remorcarea trenurilor rapide şi exprese.

— *Tipul BB 25 100.* Este o locomotivă bicurent echipată cu redresoare cu siliciu ; 25 de unităţi sînt în serviciu pe ruta Dijon-Neufchâteau. Puterea acestei locomotive este de 3 400 kW (4 600 CP) la curent continuu de 1,5 kV şi de 4 130 kW (5 600 CP) la curent industrial. Viteza maximă este de 130 km/h. Este aptă să remorce trenuri de 1 600 t pe orice profil de linie. S.N.C.F. a comandat 25 de unităţi analoge B B 25 150, din care primele au şi intrat în exploatare.

— *Tipul BB 25 200.* Este o locomotivă bicurent aproape identică cu cea precedentă, dar putînd atinge viteze mai ridicate (aproximativ 160 km/h). Cele 46 de locomotive existente sînt folosite de asemenea pentru remorcarea trenurilor rapide şi exprese.

2. *Locomotivele de 3 500—4 000 CP* (554 de unităţi în serviciu sau în curs de livrare). Introducerea acestor locomotive, începînd cu anul 1958, a constituit o etapă foarte importantă în evoluţia tracţiunii electrice. Originalitatea lor constă, înainte de toate, în utilizarea boghiului monomotor (un singur motor acţionînd cele două osii ale boghiului), ceea ce îmbunătăţeşte aderenţa, reduce greutatea locomotivei şi uşurează adoptarea unui dublu raport de angrenaje. Această ultimă calitate permite remorcarea de către aceeaşi locomotivă, potrivit necesităţilor, a unor trenuri rapide, personale sau de marfă. Se obţin astfel locomotive cu adevărat universale.

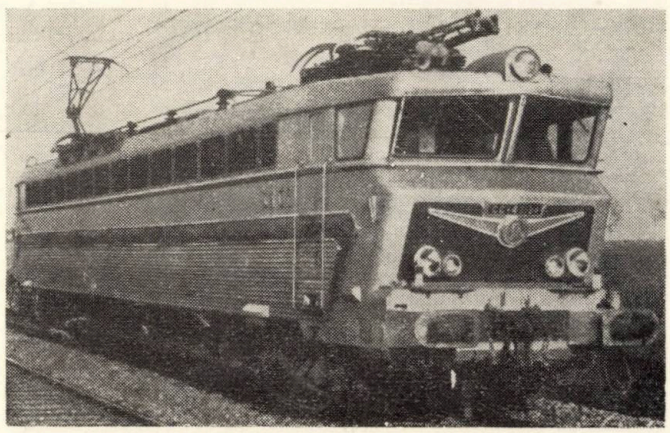
— *Tipul BB 16 500 (2 580 kW, 3 500 CP).* Cele 292 de unităţi existente constituie cea mai numeroasă serie de locomotive electrice la S.N.C.F. În circulaţie mai ales pe reţeaua regionalelor de Est şi de Nord, ele posedă un raport de angrenaje „marfă" (viteza maximă 90 km/h) şi un raport „călători" (150 km/h), care le permite să remorce orice fel de tren. Primele unităţi din această serie au redresoare cu ignitroane, la fel ca tipul BB 16 000 şi 12 000. Tipurile următoare au fost echipate cu redresoare „excitroane" ; mersul cu recuperare a putut fi aplicat cu succes prin utilizarea acestui tip de redresoare. Ultimele unităţi construite au primit redresoare cu siliciu şi succesul a fost atît de mare încît toate unităţile construite ulterior au fost echipate în acelaşi fel.

— *Tipul BB 17 000* (105 unităţi comandate, din care 73 în serviciu). Este foarte asemănător celui precedent (boghiu monomotor, dublu raport de angrenaje, redresoare cu siliciu), însă puterea este superioară (2 940 kW în loc de 2 580 kW). Este folosit la remorcarea oricărui tren (rapid, expres, personal, mesagerie sau marfă).

— *Tipul BB 8 500.* Există în exploatare 48 de unităţi (alte 19 au fost comandate în cursul anului trecut) care constituie versiunea pentru curent continuu a tipului precedent. Puterea lor este de 2 580 kW (3 500 CP).

— *Tipul BB 25 500.* Aici sînt cuprinse locomotive bicurent care grupează echipamentul monofazat al locomotivelor BB 17 000 şi echipamentul continuu al locomotivelor BB 8 500.

Fig. 3. *Locomotiva electrică CC 40 100*



— *Tipul BB 20 200.* Din acesta, 13 unităţi au fost comandate pentru bifrecvenţă (curent monofazat 25 kV 50 Hz şi 15 kV 16²/₃ Hz, acest din urmă tip de curent fiind în serviciu pe liniile elveţiene şi vest-germane). Acest tip de locomotivă este destinat trenurilor internaţionale spre Elveţia şi Republica Federală a Germaniei.

După ce au fost trecute în revistă diversele serii de locomotive din această grupă, aproape 600 de unităţi (cea mai mare grupă din parcul locomotivelor electrice franceze), este interesant de arătat că motoarele de tracţiune, toate identice, cu care sînt dotate tipurile 17 000, 8 500, 25 500 şi 20 200 au fost alese pentru a echipa şi noile locomotive diesel electrice CC 72 000. În felul acesta, S.N.C.F. extinde eforturile de unificare şi asupra parcului de locomotive diesel.

3. *Locomotivele de 8 000 CP.* S.N.C.F. a comandat 53 de locomotive de 5 880 kW (8 000 CP). Aceste locomotive vor avea acelaşi tip de cutie cu care vor fi dotate şi locomotivele CC 72 000 diesel electrice, boghiuri monomotoare cu dublu raport de angrenaje (vitezele de: 100 km/h pentru trenurile de marfă şi 220 km/h pentru cele de călători). Ele vor avea — ca de altfel şi cele mai recente locomotive diesel electrice BB 67 000 — motoare cu autoventilaţie.

Locomotivele de 8 000 CP vor fi construite în trei versiuni:

— *tipul CC 6 500* pentru curent continuu, de 114 t (51 de unităţi comandate), care vor remorca trenurile rapide pe reţeaua regionalelor de Sud-vest şi Sud-est;

— *tipul CC 14 500,* pentru curent monofazat;

— *tipul C C 21 000,* locomotivă bicurent de 119 t (2 unităţi în construcţie, iar alte 5 urmează să fie comandate). Este dotat cu tiristoare, a căror punere la punct constituie un important progres tehnic, marcînd cea mai recentă etapă de evoluţie a redresoarelor de curent. Începînd din 1954, anul primelor încercări pe scară mare a tracţiunii cu curent industrial, locomotivele cu redresoare şi-au dovedit superioritatea.

Folosite mai întîi sub formă de ignitroane, apoi de excitroane, redresoarele şi-au găsit versiunea optimă sub formă de redresoare cu siliciu, din care tiristorul constituie tipul cel mai perfecţionat.

Experimentat începînd din 1963, pe automotoare, el oferă avantajul de a permite frînarea electrică prin recuperare. Dar, înainte de toate, superioritatea sa rezidă în aptitudinea de a asigura, în afară de redresarea curentului, o reglare continuă a tensiunii (fără a se recurge la graduator) prin mijloace statice, deci fără uzuri şi fără oboseală. Se poate spune, pe drept cuvînt, că tiristorul deschide o nouă etapă în automatizarea căilor ferate.

4. *Locomotivele de 6 000 CP (tipul BB 15 000).* Sînt locomotive de 4 500 kW (6 000 CP) pentru curent monofazat, apte să circule cu viteza de 180 km/h. Prototipul acestor locomotive va inaugura nu numai o nouă serie, dar şi o nouă grupă de locomotive electrice, care vor avea de altfel numeroase puncte comune cu grupa de locomotive de 8 000 CP. Ele vor beneficia de cele mai recente progrese tehnice; vor atinge, în special, un grad de automatizare mult mai ridicat decît oricare din seriile existente sau în construcţie.

Locomotivele tip BB 15 000 vor avea cutia identică cu aceea a locomotivelor electrice CC de 8 000 CP şi cu aceea a locomotivelor CC 72 000 diesel electrice. Totuşi, lungimea cutiei va fi micşorată prin suprimarea traveei centrale, fiind vorba de o locomotivă BB.

La fel ca pe locomotivele CC de 8 000 CP sau pe noile locomotive BB 67 000 diesel, motoarele nu vor fi răcite de grupuri motoare-ventilatoare, ci vor fi autoventilate, ceea ce va reduce cheltuielile de întreţinere. Tot aşa ca pe locomotivele CC 21 000, tiristoarele vor asigura, pe lîngă redresarea curentului, şi reglarea tensiunii, fără graduatoare. Utilizarea tiristoarelor va fi încă şi mai largă pe locomotivele BB 15 000. Ele vor fi dotate cu dispozitive de viteză impusă şi vor putea funcţiona cu recuperare.

Se poate spune că locomotivele BB 15 000 vor fi cele mai „inteligente" maşini din parcul de material motor electric al S.N.C.F. Studiile în legătură cu locomotiva BB 15 000 sînt conduse astfel încît să permită realizarea ulterioară a unei versiuni pentru curent continuu şi a unei versiuni bicurent.

„Alimentarea cu energie a căilor ferate electrificate"

(urmare din pag. 45)

datorită ponderii mari a trenurilor netonate, care nu solicită decît circa 50% din puterea locomotivelor electrice de 5400 kW. Dat fiind faptul că lucrarea cuprinde un număr mare de notaţii ale diverşilor parametri electrici, ar fi fost bine să existe o listă a tuturor notaţiilor utilizate, astfel ca fiecare capitol să poată fi studiat independent, fără a mai fi nevoie să se caute semnificaţiile notaţiilor în demonstraţiile anterioare.

Merită să fie menţionată calitatea bună a prezentării grafice a cărţii, cu excepţia poate a fotografiei fără contrast a postului de secţionare de la pag. 182.

Fără îndoială că această carte va fi un îndreptar serios pentru electrificatorii feroviari, cărora le revin sarcini deosebit de interesante în electrificarea în continuare a liniei Craiova — Caransebeş — Cîlnic, precum şi a altor linii cu profil greu şi trafic intens din România.

Dat fiind interesul suscitat de această lucrare şi rapida ei epuizare, este de dorit o grabnică reeditare, ţinîndu-se cont pe cît posibil şi de observaţiile de mai sus.

Dr. ing. THEODOR BALTAC
Institutul de cercetări căi ferate

O demonstrație practică cu cele mai noi mașini pentru construcții din R.P. Ungară

Printre ultimele manifestări tehnice organizate anul trecut de agenția de publicitate Publicom se numără și demonstrațiile practice care au avut loc pe unul din șantierele Capitalei în decembrie 1968, cu mașinile pentru construcții prezentate de întreprinderea ungară de comerț exterior „Mogurt".

Pentru specialiștii din construcții — această ramură în plină dezvoltare astăzi în țara noastră — orice utilaj modern prezentat în condiții de funcționare constituie un mijloc de lărgire a orizontului profesional, fapt pentru care astfel de prilejuri sînt întîmpinate întotdeauna cu mult interes.

Dintre principalele mașini și utilaje prezentate în cadrul demonstrației practice care a avut loc în capitală trebuie remarcate :

— *Dumperul DR 50 „D"*, care constituie tipul de bază al acestui gen de mașini. Motorul, de tip Csepel, are 4 cilindri, 60 CP și 1650 rot/min. Capacitatea de încărcare utilă este de 6 t sau 4 m³. Dumperele DR 50 „D" sînt livrate în două versiuni, cu cabina închisă sau cu cabina cu prelată. De asemenea, există și tipuri specializate, de exemplu pentru transportul pietrei.

Aceste mașini sînt în general robuste și se adaptează oricărui teren și oricărui gen de activitate : construcții rutiere, construcții de căi ferate, lucrări pe aeroporturi etc. ; în general oriunde este nevoie să se transporte material de construcții pe teren dificil și pe distanță mică. Dumperul DR 50 „D" poate fi folosit de asemenea și la lucrările în abataje, în cadrul exploatărilor miniere la suprafață.

O caracteristică și un avantaj deosebit al acestui utilaj constă în volanul dublu, care permite conducătorului să întoarcă mașina în direcția dorită, executînd manevra în condiții de deplină siguranță.

Dumperul „G-116" se caracterizează printr-o mare putere de tracțiune. El servește în general pentru operațiile în care sînt folosite excavatoare, ca și pentru încărcarea și descărcarea materialelor de construcții. Motorul este tot de tip diesel Csepel, cu 6 cilindri, puterea nominală 125 CP, iar regimul maxim 2 300 rot/min. Capacitatea de încărcare utilă este de 6 m³ sau 10 t.

Dispozitivul de basculare se compune dintr-un sistem hidraulic cu doi cilindri telescopici, supapă de comandă cu trei poziții și un limitator al poziției extreme cu acționare hidraulică. Unghiul de basculare este de aproximativ 62° iar timpul de basculare de circa 12 s în regimul maxim al motorului.

Echipamentul electric se compune din baterii 2 × 12 V, 150 Ah, conectate în serie, un demaror de 6,5 CP, 24 V și sistemul de iluminare și avertizare prevăzut pentru traficul rutier.

Ținînd seama de calitățile tehnice și constructive ale dumperului „G-116", el poate fi folosit cu bune rezultate în domeniul construcțiilor rutiere care se desfășoară în condiții dificile ; de asemenea, la construcții de linii ferate, în cariere de piatră etc. Sistemul de încălzire cu care este prevăzută această mașină servește în cazul transporturilor de produse supuse înghețului. Totodată, el servește la îmbunătățirea condițiilor de confort în cabina de conducere.

Autoîncărcătorul „SD" are motorul, șasiul și elementele de structură identice cu ale dumperului DR 50 „D". Lopata este acționată de un braț hidraulic montat pe utilaj. Practic, autoîncărcătorul „SD" se compune dintr-o mașină de transport și un stivuitor, care poate fi mînuit cu ușurință de un conducător auto bine instruit.

Timpul de încărcare al utilajului este de 4 min. El a fost proiectat în special pentru încărcarea materialelor afînate.

Stivuitorul rotativ tip „FD/V". Acesta este construit pe șasiul dumperului tip DR 50 „D", avînd motor diesel Csepel cu 4 cilindri. Cutia de viteze, diverse elemente de transmisie și șasiul sînt identice cu cele ale dumperului DR 50 „D".

Stivuitorul tip „FD/V" este o mașină cu mecanism hidraulic de ridicare și cu utilizări multiple. Lopata, cu capacitatea de 0,5 m³, poate lucra și în pămînt semicompact. Principalele domenii de utilizare sînt : construcțiile rutiere, cele de căi ferate, lucrările de canalizare etc.

Posibilitatea de a ajusta poziția buloanelor cilindrilor de ridicare face ca stivuitorul rotativ tip FD/V să poată fi folosit atît la încărcarea vagoanelor de marfă, cît și la săpături. Datorită scaunului reversibil și celor două volane așezate în cele două direcții de mers, mișcările de manevră au fost considerabil reduse.

Realele calități tehnice și economice ale mașinilor și utilajelor destinate lucrărilor de construcții prezentate de întreprinderea ungară de comerț exterior „Mogurt" fac ca aceste produse să fie exportate în multe țări din Europa și din alte continente, printre care Italia, Spania, Franța, Republica Federală a Germaniei, Elveția, Australia, India etc.

Demonstrațiile practice organizate în țara noastră au fost urmărite cu viu interes de cadrele de specialitate interesate.

Aparate de măsură electronice poloneze prezentate la București

În decembrie 1968, întreprinderea poloneză de comerț exterior „Metronex" a prezentat la București, în aleea Alexandru nr. 12, ultimele tipuri de aparate de măsură electronice produse în Republica Populară Polonă.

Principalele firme participante la expoziție au fost : Intreprinderile reunite pentru aparate de măsură „ELPO", Intreprinderile experimentale pentru construcția aparatelor științifice „UNIPAN", precum și Intreprinderile pentru elaborarea și producerea aparatajului științific „ZOPAN".

„ELPO", cel mai mare producător de aparate de măsură electronice din Polonia, a expus la București patru grupe mari de aparate :

1. *Aparate de laborator cu afișaj numeric* caracterizate printr-o mare precizie de măsură, ceea ce permite însăși aplicarea dispozitivelor de afișaj numeric. Cu aceste aparate, care pot fi ușor cuplate la sistemele de prelucrare centralizată a informațiilor sau la sistemele telemetrice, se înregistrează o creștere sensibilă a vitezei de măsurare.

2. *Aparate de laborator și profesionale,* printre care pot fi citate milivoltmetrul cu tuburi V 616, aparatul de control al izolațiilor P-430 A etc. Aceste aparate asigură o mare stabilitate în funcționare. Ele sînt de tip universal, ceea ce simplifică considerabil întreținerea și folosirea.

3. *Aparate de serviciu pentru domeniile radio și televiziune.* Intreprinderile „ELPO" fabrică o serie de aparate pentru operațiile de atelier destinate măsurării diferitelor mărimi electrice. Printre aparatele expuse s-au remarcat : generatorul acustic portativ cu tranzistoare G-534, generatorul de imagini televizate C-428 și milivoltmetrul cu tranzistoare V-615. Toate acestea sînt aparate mici, ușoare, foarte simplu de mînuit în cadrul operațiilor respective.

4. *Aparate pentru atelierele de depanare.* Alături de selectograful K-913 și analizorul de lămpi P-507 A, în această grupă de aparate au fost expuse o gamă întreagă de voltmetre. Acestea permit măsurarea tensiunilor de la 50 V la 30 kV, pe toată banda de frecvențe, plecînd de la tensiuni continue pînă la 1 000 MHz.

Voltmetrele „ELPO" sînt realizate sub formă de aparate ușoare de serviciu, cu tranzistoare, precum și ca aparate cu afișaj numeric. Voltmetrul cu afișaj numeric tip V-523 a fost unul din cele mai interesante aparate prezentate de Intreprinderile „ELPO". Destinat măsurării precise a tensiunii continue, acest aparat funcționează pe baza unui compensator automat și unește calitățile aparatelor de măsură cu citire directă cu cele ale aparatelor de compensare, eliminînd în același timp defectele celor două tipuri de aparate.

Rezultatele măsurătorilor apar sub formă de cifre pe un indicator. Prin cuplarea unei mașini de imprimat sau a unui perforator, se poate obține o înregistrare permanentă a rezultatelor.

Intreprinderile „UNIPAN" sînt specializate în producția de aparate de măsură de serie mică. Ele lucrează în strînsă legătură cu institutele Academiei de științe din R. P. Polonă, aplicînd în practică studiile teoretice elaborate aici.

La București, „UNIPAN" a prezentat aparate cu microunde, aparate electronice și cu ultrasunete, aparate de laborator etc. Printre aparatele cu microunde prezentate de „UNIPAN" a trezit interes, printre altele, detectorul de umiditate tip 160. Acesta servește la determinarea cantității de apă liberă din substanțele solide nemetalice, în blocuri granulate sau pulverizate, precum și din lichide. Principiul de funcționare se bazează pe măsurarea variațiilor de amplitudine și de fază ale undei electromagnetice care traversează substanța examinată.

Dintre interesantele aparate prezentate de „UNIPAN" mai pot fi citate : microvoltmetrul selectiv tip 203, ampermetrul tip 201, modulatoarele cu ferită tip X 108 A și tip X 1088, simulatorul de putere tip 140 etc.

Intreprinderile „ZOPAN" sînt specializate în producția de aparate electronice de măsură pentru necesitățile științei și ale industriei. Progresul tehnic constant al acestor întreprinderi se bazează pe colaborarea cu cadrele de specialitate din învățămîntul tehnic superior.

Printre aparatele electronice de măsură realizate de „ZOPAN" se numără aparatele pentru măsurarea distorsiunilor neliniare, aparatele pentru măsurarea puterii la ieșire, aparatele pentru măsurarea frecvenței, precum și aparatele electronice nucleare.

În cadrul expoziției de la București a fost prezentat, printre altele, generatorul RC tip PO-14, care constituie o sursă de tensiune alternativă, cu amplitudine și frecvențe reglabile. Aparatul permite studiul circuitelor electronice pe o gamă de frecvențe cuprinsă între 20 și 200 kHz.

Au mai fost expuse : generatorul de semnale tip PO-16, generatorul etalon tip PWC-1, distorsiometrul neliniar tip PMZ-7 etc.

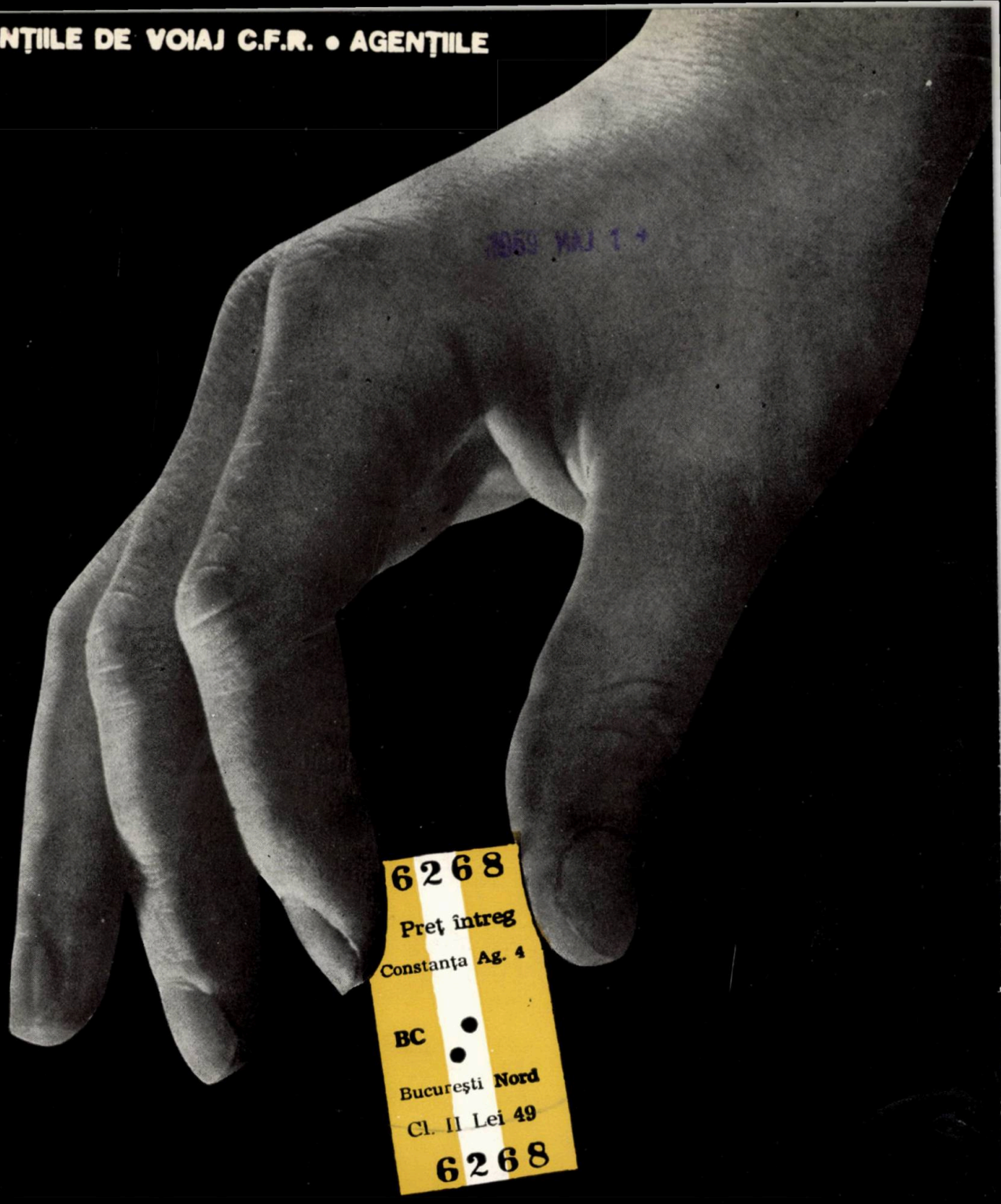
Expoziția poloneză de aparate de măsură electronice, prin tot ce a adus nou în domeniul respectiv, s-a bucurat de interesul oamenilor de știință și al cadrelor de specialiști din țara noastră.

BIBLIOTEKA GŁÓWNA POLITECHNIKI ŚLĄSKIEJ 1885

PENTRU TRANSPORTUL PRODUSELOR ALIMENTARE PERISABILE — M.C.F. DIRECȚIA GENERALĂ A VAGOANELOR — PUNE LA DISPOZIȚIE VAGOANE REFRIGERENTE INTEGRAL METALICE, CU VENTILATOARE EOLIENE ȘI ELECTRICE, APTE PENTRU CIRCULAȚIA CU VITEZE MARI.

• AGENȚIILE DE VOIAJ C.F.R. • AGENȚIILE

C.F.R. • AGENȚIILE DE VOIAJ C.F.R. • AGENȚIILE DE VOIAJ C.F.R. • AGENȚIILE DE VOIAJ C.F.R. • AGENȚIILE DE VOIAJ C.F.R.



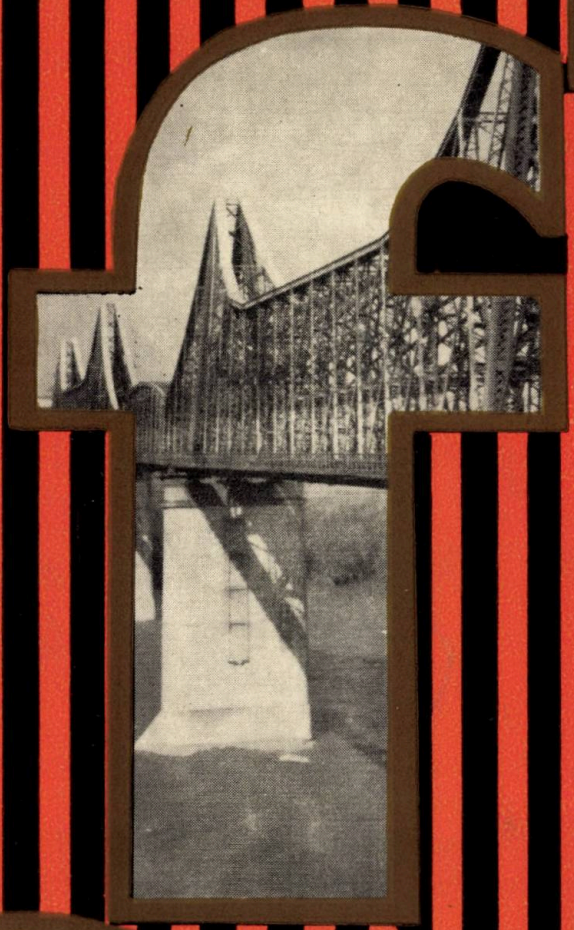
• AGENȚIILE DE VOIAJ C.F.R. • AGENȚIILE DE VOIAJ C.F.R. • AGENȚIILE DE VOIAJ C.F.R.

AGENȚIILE DE VOIAJ OFERĂ CĂLĂTORILOR POSIBILITATEA DE A-ȘI PROCURA BILETE DIN TIMP PENTRU RUTELE ALESE

REVISTA CĂILOR FERATE

Anul XVII (56) nr. 2 (721) februarie 1969
BUCUREŞTI

2
1969



REVISTA CĂILOR FERATE

E 1743

ORSZÁGOS SZÉCHÉNYI KÖNYVTÁR DOKUMENTÁCIÓS OSZTÁLY

REVISTA CĂILOR FERATE

REDACȚIA: BUCUREȘTI; CALEA GRIVIȚEI Nr. 193 B SECTORUL 8, TELEFON 18 25.75

ANUL XVII (56)
Nr. 2 (721)
Februarie 1969

ORGAN AL MINISTERULUI CĂILOR FERATE ȘI AL CONSILIULUI NAȚIONAL AL INGINERILOR SI TEHNICIENILOR DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

SUMAR

PROBLEME — STUDII — REALIZĂRI

Locomotiva diesel hidraulică de 1250 CP, de **Gh. Nichita** 50

Unele probleme actuale ale sporirii capacității de transport a liniilor ferate (continuare), de **C. Manoliu** 56

Sporirea rezistenței la uzură și oboseală a reperelor intens solicitate ale aparatelor de cale, de **N. Ionescu** și **V. Lazăr** 59

Consum de „vagoane-ore" în loc de „staționarea vagoanelor", de **I. Gănescu** 66

Organizarea reparației locomotivelor diesel la C.F.R. de **I. Iliescu** 69

Metodă grafică simplă pentru trasarea și retrasarea curbelor de cale ferată, de **C. Oprișiu** 74

PROTECȚIA MUNCII 79

ÎN ÎNTÎMPINAREA CENTENARULUI

Materialul rulant acum 100 de ani 82

NOTE — PREZENTĂRI — RECENZII — CRONICI. 86

Indicații redacționale

Articolele trimise spre publicare Revistei Căilor Ferate trebuie să trateze în special probleme strîns legate de activitatea diferitelor sectoare ale transportului feroviar (metode și procedee noi de muncă, inovații, îmbunătățiri și simplificări, realizări deosebite în legătură cu calitatea producției și cu scăderea prețului de cost, explicarea unor măsuri tehnico-organizatorice etc.).

Articolele mai mici de 15 pag. (de maximum 30 de rînduri fiecare, inclusiv figurile, tabelele etc.) se publică în ordinea sosirii lor de la avizarea favorabilă. Articolele mai mari vor fi înapoiate autorilor pentru scurtare sau publicate după posibilități.

Manuscrisele vor fi redactate într-un stil clar și dactilografiate la două rînduri, pe hîrtie velină sau semivelină.

Fiecare articol trebuie să fie însoțit de rezumatul respectiv (8—10 rînduri dactilografiate).

O atenție deosebită trebuie dată scrierii formulelor și folosirii terminologiei tehnice, care nu trebuie să se abată de la cea prevăzută în STAS-uri, Lexiconul tehnic român, Dicționarul politehnic, instrucțiile de serviciu etc.

Fotografiile care însoțesc manuscrisul trebuie să fie clare, să prezinte contraste de alb și negru și să ilustreze perfect ideile din text.

Desenele pot fi în creion, tuș, ozalid etc. cu singura condiție de a fi clare și corecte.

Trebuie indicat în text locul ocupat de figurile respective, iar titlurile și legendele figurilor vor fi scrise pe ultima pagină a manuscrisului, sub forma unui borderou de figuri.

Atît lucrările originale, cît mai ales traducerile, recenziile sau prelucrările trebuie să aibă indicată bibliografia folosită.

Toate manuscrisele vor fi semnate cu numele real al autorului, arătîndu-se și unitatea unde lucrează.

Articolele care nu vor îndeplini condițiile de mai sus vor suferi întîrzieri în apariție sau nu vor fi publicate.

Articolele, notele și informațiile sînt remunerate conform tarifului republican pentru publicațiile periodice.

Apare în cadrul Centrului de documentare și publicații tehnice M.C.F., București, calea Griviței 193 B

43 403

COMITETUL DE REDACȚIE: Sorin ACHIMESCU, Mihail BRATEȘ, Cornel BURADA, Ioan BUȚIU, Paul FRÎNCU, Radu GEORGESCU, Dumitru GHIȚESCU, Teodor GRAMA, Paul IONESCU, Iona LUP, Nicolae MANOLESCU, Marius MARIȘ, Vasile MIHĂILESCU, Constantin NĂSTĂSESCU, Ion NĂSTĂSESCU, Aurel NIȚULESCU, Petre POENARU, Mihail SCHMIDT, Ștefan SEBEȘAN, Nicolae SEDDERZ, Victor TĂNĂSESCU, Pavel TĂUNE, Constantin TOMESCU, Gheorghe TURBUȚIU, Demetru URMĂ (redactor responsabil

I.P.I. — c. 6149

SOMMAIRE

CZU 625.282—833.6

NICHITA, GH. : **La locomotive Diesel-hydraulique de 1250 CV.**

L'auteur présente brièvement la locomotive Diesel-hydraulique construite en Roumanie ainsi que son mode de fonctionnement.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 2 (févr.).

CZU 625.15:621.785.54

IONESCU, N. et LAZĂR, V. : **Accroissement de la résistance à l'usure et à la fatigue de repères intensément sollicités des appareils de voie.**

On expose le problème de traitement thermique superficiel à flamme, appliqué pour la première fois chez nous par l'auteur, les éléments sollicités — surtout des appareils de voie — en but d'accroitre la résistance et la durée de leur emploi.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 2 (févr.).

CZU 656.223.2

GĂNESCU, I. : **Consommation de „wagon-heures" au lieu de „stationnement des wagons".**

L'auteur analyse le roulage des wagons et la corrélation de celui-ci avec le stationnement des wagons dans les stations. Il met en évidance les aspects négatifs du stationnement et le manque d'intéressement en ce qui concerne l'élimination du déplacement du brut de station en station.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 2 (févr.).

CZU 625.282—843.6:625.2.004.67

ILIESCU, I. : **L'organisation des réparations des locomotives Diesel à C.F.R.**

L'auteur expose un nouveau schéma de réparations et de révisions des locomotives Diesel électriques CoCo de 2100 C.V.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 2 (févr.).

CZU 625.113

OPRIŞIU, C. : **Méthode graphique simple pour le traçage et le retraçage des courbes de la voie.**

L'auteur présente une méthode pour le traçage graphique des courbes de la voie, en partant du principe devenu classique que le double marquage des différences des flèches représentent les moitiés des ripages.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 2 (févr.).

CONTENTS

CZU 625.282—833.6

NICHITA, GH. : **The diesel-hydraulic locomotive of 1250 HP.**

A brief description of the diesel-hydraulic locomotive built in our country, and its operation.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 2 (Febr.).

CZU 625.15:621.785.54

IONESCU, N. and LAZĂR, V. : **Increasing of wear and fatigue strength of intensiwe solicitated way devices elements.**

The problem of thermic superficial treatment with flame, applied by the author first time at us and the especially solicitated elements of the way devices are exposed in order to increase their strength and using period.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 2 (Febr.).

CZU 656.223.2

GĂNESCU, I. : **„Waggon hours" consumption instead „waggon parking".**

The roling of car and its correlation with the waggon parking in stations is analised. The negative aspects of parking and the lack of ajoint interest in elimination of the waggon moving from station to station are evidenced.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 2 (Febr.).

CZU 625.282—843.6:625.2.004.67

ILIESCU , I. : **The organisation of diesel locomotives repairs within the Romanian Railways.**

A new repair and revision diagram for the diesel electric locomotives type CoCo 2100 HP.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 2 (Febr.).

CZU 625.113

OPRIŞIU, C. : **Simple graphic method to trace and retrace railway curves.**

A method of graphic tracing and retracing of railway curves is presented subdued to the classic principle, that the double noting of the sag differencies represent the shifting halfs.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 2 (Febr.).

СОДЕРЖАНИЕ

CZU 625.282—833.6

NICHITA, GH. **Тепловоз с гидравлической передачей в 1250 л. с.**

Описывается вкратце тепловоз с гидравлической передачей, сконструированный в стране и указывается способ работы.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, № 2 (февр.).

CZU 625.15:621.785.54

IONESCU, N. и LAZĂR, V. : **Увеличение сопротивления на износ и усталость особенно загруженных частей стрелочных переводов.**

Излагается вопрос поверхностной тепловой обработки пламенем, примененной впервые у нас авторами, особенно загруженных элементов стрелочных переводов с целью увеличения сопротивления и длительности их пользования.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, № 2 (февр.).

CZU 656.223.2

GĂNESCU, I. : **Расход „вагоночасов" вместо „простоя вагонов".**

Анализируется оборот вагона и его взаимоотношение с простоем вагонов на станциях. Подчеркиваются отрицательные аспекты простоя и отсутствие заинтересованности в том, что касается устранения передвижения тоннажа со станции на станцию.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, № 2 (февр.).

CZU 625.282—843.6:625.2.004.67

ILIESCU, I. : **Организация ремонта тепловозов на Р.Ж.Д.**

Приводится новая схема ремонта и осмотра тепловозов с электрической передачей CoCo в 2 100 лс.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, № 2 (февр.).

CZU 625.113

OPRIŞIU, C. : **Простой графический метод построения и перестроения железнодорожных кривых.**

Предлагается метод графического построения и перестроения железнодорожных кривых, исходя из ставшего классическим принципа, что двойное значение разниц стрелок представляет половины рихтовок пути.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, № 2 (февр.).

INHALT

CZU 625.282—833.6

NICHITA, GH. : **Die dieselhydraulische Lokomotive mit 1250 PS.**

Es wird die im Lande entwickelte dieselhydraulische Lokomotive kurz beschrieben und ihre Betriebsart erklärt.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, Nr. 2 (Febr.).

CZU 625.15:621.785.54

IONESCU, N. und LAZĂR, V. : **Die Verstärkung der Ermüdungsfestigkeit und des Verschleisswiderstandes von Einzelteilen besonders stark beanspruchter Eisenbahngeräte.**

Es wird das Problem der vom Verfasser zum ersten Male bei uns angewandten oberflächlichen Wärmebehandlung mit Flamme dargelegt sowie der besonders stark beanspruchten Elemente der Eisenbahngeräte, um deren Festigkeit und Benützungsdauer zu erhöhen.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, Nr. 2 (Febr.).

CZU 656.223.2

GĂNESCU, I. : **Verbrauch von „Wagenstunden" statt „Abstellen der Wagen".**

Eine Untersuchung über den Wagenumlauf und seine Korrelation zum Aufenthalt der Wagen in Bahnhöfen unter Hervorhebung der negativen Seiten des Aufenthalts sowie des Fehlens einer Gemeininteresses an der Beseitigung eines Hinüberwechselns der Brutokraft von einer Station zur anderen.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, Nr. 2 (Febr.).

CZU 625.282—843.6:625.2.004.67

ILIESCU, I. : **Die Organisierung der Reparaturen von Diesellokomotiven bei der Rumänischen Eisenbahn.**

Es wird ein neuer Reparatur- und Überholungsplan für die elektrischen Dieselmotoren CoCo von 2 100 P.S. vorgeführt.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, Nr. 2 (Febr.).

CZU 625.113

OPRIŞIU, C. : **Ein einfaches graphisches Verfahren für die Trassierung und Retrassierung von Gleisbogen.**

Es wird ein Verfahren für graphische Trassierung und Retrassierung von Gleiskurven vorgeführt, ausgehend von dem klassisch gewordenen Grundsatz, dass das doppelte Inserieren von Pfeildifferenzen die Hälften der Gleisrücken darstellt.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, Nr. 2 (Febr.).

Este exportul nostru pentru Dv. interesant?

Am exportat în 17 ani:
13 835 vagoane frigorifere, 4 266 automotoare, 14 022 vagoane de călători; din care o parte au fost livrate în Brazilia, țară tropicală, în U.R.S.S. cu climele-i extreme și în Indonezia, țară cu un mare grad de umiditate.

Acestea ar trebui să vă intereseze,
deoarece reprezintă garanțiile noastre pentru Dv.
Vizitați-ne la Tîrgul de mostre din primăvară, de la Leipzig.
Acolo veți putea obține informații suplimentare;
eventual și asupra celorlalte posibilități de export pe care le avem.
Tîrgul de mostre, parcela E III, pavilionul 22 a.

Transportmaschinen
Export — Import
Întreprindere de Stat pentru Comerțul
exterior a Republicii Democrate Germane
DDR 108 Berlin

Asociația mărcilor de fabrică
Întreprinderile reunite pentru construcția
materialului rulant a
Republicii Democrate Germane

DOUĂ DATE: 9.XII.1965—15.II.1969

Sub titlul „Secţia de cale ferată electrică Braşov-Predeal a fost dată în exploatare", revista noastră a publicat un articol, în nr. 1/1966, care începea astfel :

„Sfîrşitul anului 1965 marchează un eveniment deosebit de important în istoria transportului din ţara noastră.

În ziua de 9 decembrie 1965, la ora 14, prima locomotivă electrică purtînd inscripţia „CFR" a demarat din Triajul Braşov şi a efectuat prima sa cursă pe secţia electrificată Braşov-Predeal. După această cursă de probă, locomotiva a intrat în regim de exploatare, efectuînd zilnic 5—6 curse la trenuri de marfă".

Au trecut de atunci abia trei ani şi ceva şi iată că a venit timpul să consemnăm aici un alt eveniment, şi mai important, care ar putea fi intitulat în mod analog : „Magistrala feroviară electrică Braşov-Bucureşti a fost dată în exploatare" !

A fost un moment solemn, de neuitat : sîmbătă 15 februarie 1969, la ora 9 şi 50 de minute, a avut loc inaugurarea oficială a magistralei feroviare electrice care leagă Capitala cu oraşul de la poalele Tîmpei. În „Mersul trenurilor" în vigoare, este prevăzută, la ora 9 şi 50 de minute plecarea acceleratului 209, Bucureşti-Ploieşti vest-Predeal-Braşov-Făgăraş-Sibiu-Simeria-Deva.

Pe peronul din dreptul liniei nr. 3 a Gării de nord s-au întîlnit autorii lucrării de electrificare — sute de constructori, ingineri, proiectanţi, cercetători în domeniul materialului rulant. Alături de ei, la festivitatea inaugurală au luat parte conducerea căilor ferate, reprezentanţi ai partidului, ai municipiului Bucureşti, membri ai unor ministere şi instituţii centrale etc. Au fost călduros felicitaţi cei care au conceput şi realizat linia electrificată, cum şi cei care au contribuit la înfăptuirea lucrării.

După tradiţionala tăiere a panglicii inaugurale, sutele de participanţi prezenţi la acest eveniment au urat „drum bun" primului tren electric înscris oficial în graficul de circulaţie C.F.R.

Lucrare de vaste proporţii, electrificarea acestei magistrale reprezintă primul punct din planul general de electrificare a C.F.R., a cărui aplicare va continua cu amenajarea electrică a altor magistrale.

Programul de electrificare a liniilor C.F.R. a început cu secţia Braşov-Bucureşti deoarece aceasta, după cum se ştie, are traficul cel mai intens din toată reţeaua noastră feroviară : densitatea traficului ei este de circa patru ori mai mare decît media întregii reţele.

Construcţia magistralei electrice inaugurate la 15.II.1969, în lungime de 166 km, a implicat sistematizarea a 24 de staţii şi triaje, centralizarea electrodinamică a 1 023 de macazuri, înzestrarea secţiei cu bloc automat de linie, construcţia a trei substaţii de tracţiune cu toate instalaţiile aferente, precum şi construcţia şi amenajarea a 23 de clădiri.

În mai multe rînduri, soluţiile adoptate iniţial pentru construcţia liniei electrificate Bucureşti-Braşov au fost ameliorate. Se poate afirma cu certitudine că întreaga lucrare a fost concepută şi realizată la nivelul celor mai moderne şi eficiente instalaţii similare existente pe plan mondial.

Avantajele electrificării faţă de tracţiunea diesel şi cu abur fiind în general bine cunoscute cititorilor revistei, vom menţiona aici doar cîteva cifre caracteristice : la actualul trafic electric, se economisesc anual circa 40 000 tone de motorină ; costul electrificării (total) poate fi recuperat în mai puţin ca zece ani ; la trenurile rapide de călători, timpul de mers de la Braşov la Bucureşti poate fi redus de la trei la două ore, cu perspectiva de a fi scăzut chiar sub două ore ; viteza de circulaţie va putea atinge în curînd 140 km/h, pe anumite porţiuni de linie.

Construcţia magistralei electrice Bucureşti-Braşov — inaugurată în preajma sărbătoririi „Zilei ceferiştilor", în ajunul celei de-a 36-a aniversări a eroicelor lupte ale ceferiştilor din 1933 — constituie un mare succes al lucrătorilor din transportul nostru feroviar, care desfăşoară o avîntată întrecere pentru a întîmpina, prin realizări remarcabile, aniversarea împlinirii a unui sfert de veac de la eliberarea patriei.

PROBLEME STUDII REALIZĂRI

Locomotiva diesel hidraulică de 1250 CP

Ing. **Gheorghe NICHITA**
Institutul Politehnic București

1. GENERALITĂȚI

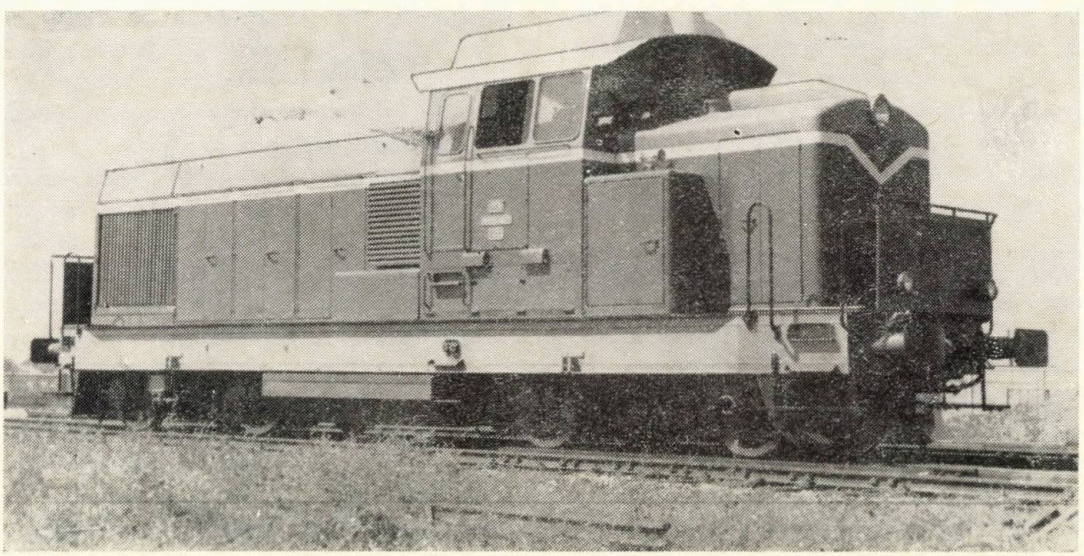
Locomotiva diesel hidraulică de 1 250 CP (LDH-125) este destinată tracțiunii trenurilor de marfă și persoane în special pe liniile secundare ale C.F.R., precum și serviciului greu de manevră în stații și triaje.

Locomotiva este de tip B'—B', cu transmisie hidraulică, cu cabină centrală și cu două posturi de comandă. Echipamentul de tracțiune este compus dintr-un motor diesel de 1 250 CP tip 6 LDA 28, o transmisie hidraulică de tip Voith L 28/III$_4$—1,45/ST, cu două convertizoare de cuplu, reductor inversor cu două regimuri, axe cardanice și atacuri de osie duble și simple. Aspectul general al locomotivei se vede în fig. 1 iar schema generală, cu principalele agregate și cotele de ansamblu, sînt date în fig. 2.

Locomotiva are următoarele caracteristici principale :

— ecartamentul . . . . . 1 435 mm ;
— greutatea totală (2/3 alimentată) . . . . . 68 t $\pm$ 3% ;
— puterea motorului . . . . 1 250 CP ;
— puterea folosită pentru serviciile auxiliare . . . . . 90 CP ;
— viteza maximă :
în regim de linie . . . . . 100 km/h ;
în regim de manevră . . . 60 km/h ;
— viteză minimă de durată :
în regim de manevră . . . 5 km/h ;
în regim de linie . . . . . 20 km/h ;
în regim greu . . . . . 12 km/h ;
— forța de tracțiune maximă la obadă (la demaraj) cu aderență 0,33 . . . . . 22 600 kg ;
— raza minimă de înscriere în curbe . . . . . 100 m ;
— lungimea totală . . . circa 13 700 mm ;
— ampatamentul boghiului . . 2 500 mm ;
— diametrul roților neuzate . 1 000 mm ;
— distanța dintre pivoți . . . 7 200 mm ;
— transmisia : hidraulică, cu reductor-inversor cu două regimuri ;
— comanda : automată, cu acționare electropneumatică ;
— frîna : automată (cu aer, tip KE, directă) și de mînă.

Fig. 1. *Locomotiva diesel hidraulică de 1 250 CP pentru ecartamentul de 1 435 mm (LDH 125-001)*



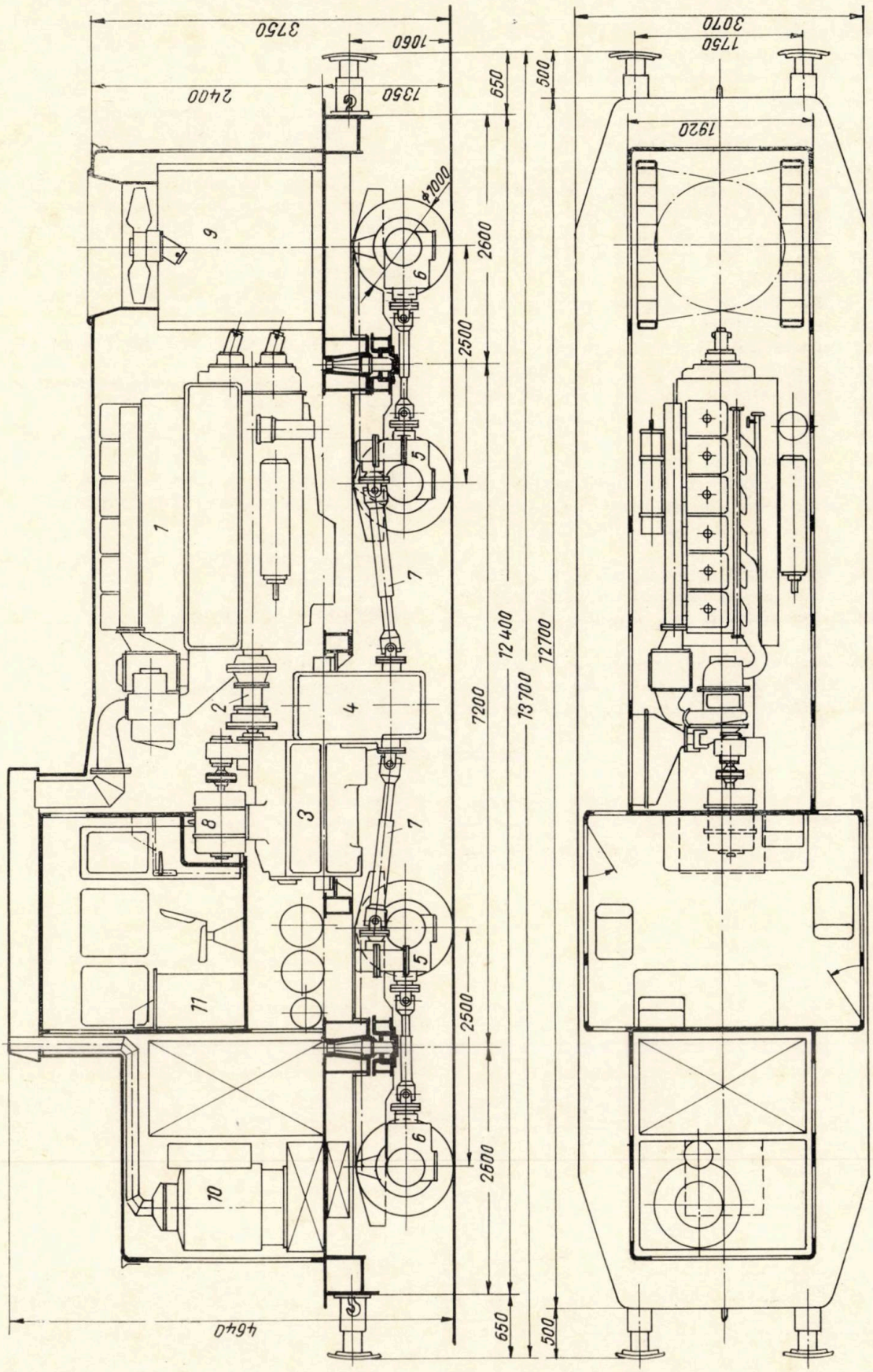


Fig. 2. *Schema generală a LDH-125*

2. PARTEA MECANICĂ

2.1. **Boghiurile.** Se compun dintr-o ramă de profil chesonat, construită din tablă specială de oţel carbon calmat, asamblată prin sudură, cu elemente turnate.

Fălcile de osii sînt cilindrice, similare cu cele de la locomotiva DE-060-DA, cu $\sigma r = 55—65$ kg/mm². Osiile sînt forjate din oţel aliat special, fiecare avînd cîte o flanşă de prindere a coroanei conice a ataculuі de osii.

Cutiile de grăsime au cîte un singur rulment oscilant pe role (ϕ 160 × ϕ 270 × 109) de tipul SKF 24—132 C.

Stelele roţilor sînt calate pe osii prin presare cu o forţă de 70—110 t, la un seraj de 0,24. Roţile sînt turnate din OL 50 T, cu spiţe. Bandajele roţilor sînt confecţionate prin laminare din OL Siemens-Martin cu $\sigma r = 75—90$ kg/mm² şi se montează la cald, la o temperatură de circa 300°C.

Suspensia boghiului se compune din arcuri elicoidale şi din arcuri cu foi între cutiile de grăsime şi rama boghiului, cu grupuri de sprijin laterale cu plăci de cauciuc, între boghiu şi rama locomotivei.

Ghidajul boghiurilor se asigură prin pivoţi centrali, care nu preiau însă sarcini verticale.

2.2. **Cutia locomotivei.** Se compune din următoarele părţi :

— *Rama locomotivei.* Se execută prin sudură din profile şi table de oţel carbon special calmat cu Al, cu rezilienţa de 3 kgm/cm² la —40°C. Cele două longeroane principale sînt confecţionate din profile dublu T de tip special (Differdinger). Rama este consolidată cu numeroase traverse frontale şi intermediare, precum şi cu o tablă de 5 mm, sudată pe toată suprafaţa. De ramă se fixează suporţii motorului, ai transmisiei hidraulice, cabina, capotele, instalaţiile şi aparatajele.

— *Cabina mecanicului şi capotele.* Se execută din profile de oţel sudate şi acoperite cu tablă. Prinderea pe rama locomotivei se face prin intermediul unor plăci de cauciuc. Pe partea interioară se aplică o pastă de insonorizare şi un material special de izolare.

3. ECHIPAMENTUL DE TRACŢIUNE

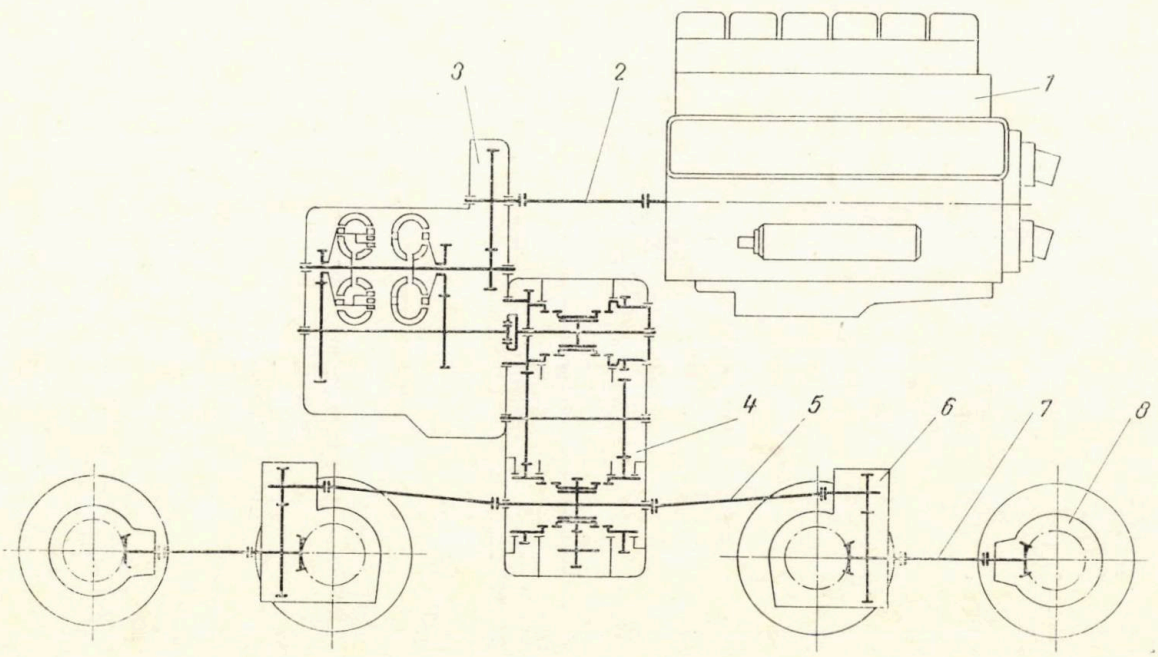
Schema cinematică a echipamentului de tracţiune se vede în fig. 3.

3.1. **Motorul diesel.** Este de tip 6 LDA 28 cu 6 cilindri în 4 timpi, supraalimentat, cu răcire intermediară şi o injecţie directă. Caracteristicile sale principale sînt următoarele :

— tipul motorului . . . . . 6 LDA 28-B ;
— puterea nominală . . . . . 1 250 CP ;
— turaţia nominală . . . . . 750 rot/min ;
— turaţia la mersul în gol :
inferioară . . . . . 330 rot/min ;
superioară . . . . . 825 rot/min ;
— consumul specific de combustibil . . . . . 170 g/CPh ;

Fig. 3. *Schema cinematică a echipamentului de tracţiune*

1 — motor diesel LDA 28 ; *2* — ax de legătură metalastic ; *3* — turbotransmisie hidraulică L 28 Voith; *4* — reductor-inversor cu două regimuri NG 1200/2 ; *5* — ax cardanic GWB 367/6 ½; *6* — atac de osie A 35-SK dublu ; *7* — ax cardanic GWB 367/6 ; *8* — atac de osie A 35-K simplu



— presiunea medie efectivă la puterea și turația nominală 11,3 kg/cm² ;
— viteza medie a pistonului . . 9 m/s ;
— numărul de cilindri . . . 6, în linie ;
— alezajul cilindrilor . . . . 280 mm ;
— cursa pistonului . . . . . 360 mm ;
— cilindreea . . . . . 133 l ;
— raportul de compresiune . . 1:11,25 ;
— greutatea motorului, circa . . 11 000 kg ;
— tipul ciclului : în 4 timpi, cu supraalimentare cu turbosuflantă antrenată de gazele de ardere și cu răcire intermediară ;
— felul injecției : directă ;
— presiunea aerului de supraalimentare la puterea și turația nominală . . . . . 1,8 kg/cm² ;
— turația maximă a turbosuflantei . . . . . 22 500 rot/min ;
— presiunea de ulei de ungere la 75°C, la mersul în gol, minimum . . . . . 2,6 kg/cm².

Motorul diesel se fixează de ramă prin intermediul unor suporți amortizori de cauciuc. Motorul este legat de transmisia hidraulică printr-un ax de legătură, prevăzut cu șaibe de cauciuc.

3.2. **Turbotransmisia hidraulică.** Este de tip Voith L 28/III₄—1,45/ST și poate fi folosită pînă la o putere de 1 300 CP.

Schema generală a turbotransmisiei hidraulice Voith L 28 se vede în fig. 4. Ea cuprinde două convertizoare hidraulice de cuplu, unul servind la pornirea locomotivei pînă la circa 1/2 din viteza maximă (convertizorul de pornire cu trei trepte) și altul servind la mers (convertizor de mers cu o treaptă). Trecerea de pe un convertizor pe altul se face în mod automat, prin umplerea unuia și golirea simultană a celuilalt, în funcție de viteza locomotivei și de turația motorului. Fiecărui convertizor i se rezervă o zonă din întregul domeniu de viteză al vehiculului, în care funcționează cu randament optim.

Pentru ca dimensiunile turbotransmisiei să fie cît mai reduse, trebuie să funcționeze la o turație cît mai ridicată. De aceea, la intrare s-a prevăzut un etaj multiplicator. Axul *1* de intrare (fig. 4), antrenat de motorul diesel, transmite momentul la axul *4* prin roțile dințate *2* și *3*. Pe același ax se găsesc pompele *5* ale convertizoarelor *I* (de pornire) și *II* (de mers). Turbina *6* a convertizorului *I* este cu trei trepte iar a convertizorului *II*, cu o treaptă. Realizarea turbinei cu trei trepte permite obținerea unui raport mare de transformare a cuplului la pornire.

Ambele convertizoare se compun în principiu din trei părți : rotorul-pompă *5*, rotorul-turbină *6* (cu trei trepte și cu o treaptă) și statorul *7* (cu două rînduri de palete). Coroanele de palete sînt astfel dispuse încît uleiul care iese din rotorul pompei intră direct în rotorul turbinei.

Turbina convertizorului *I* transmite momentul la reductorul inversor prin roțile dințate *8* și *9* iar a convertizorului *II* prin roțile dințate *10* și *11*. Momentul este preluat de axul *12*, prevăzut cu flanșa dințată *52* de cuplare cu reductorul.

Carcasa transmisiei formează în partea sa inferioară baia de ulei *13*. Umplerea circuitelor convertizoarelor se realizează de către pompa de umplere *17*, acționată de arborele *1* prin roțile dințate cilindrice *2 a* și *14* și grupul conic *15* și *16*. Pompa *17* absoarbe uleiul din baia de ulei *13* și-l împinge prin conducta *18*. O parte din ulei merge la distribuitorul principal *27* și altă parte (prin conducta auxiliară *24* și ventilul de reținere *26*) la răcitorul de ulei *23*, de unde, prin conducta *25*, se întoarce în baia *13*. Ventilul de reținere *26* are rolul de a împiedica curgerea uleiului din răcitorul de ulei înapoi în turbotransmisie, în timpul nefuncționării.

Ungerea lagărelor transmisiei este asigurată de pompa de ungere *20* cu dublu sens. Uleiul este transmis în circuitul de ungere prin conducta *21* și filtrul cu pante *19*. Trecerea uleiului spre pompa de umplere este împiedicată de supapa de reținere *22*.

Comanda automată a transmisiei hidraulice (trecerea automată de pe un convertizor pe celălalt) se realizează prin alimentarea succesivă a supapelor electropneumatice *28* și *29* de la un aparat de comandă cu tranzistori *46*. Comanda automată a unei supape sau a celeilalte se realizează prin compararea tensiunilor, proporționale cu turația motorului și primite de la tahogeneratorul *31*, sau proporționale cu viteza locomotivei și primite de la tahogeneratorul *44*.

Comutarea de pe convertizorul de pornire pe cel de mers și invers se realizează în punctul de intersecție a celor două curbe ale forței de tracțiune corespunzătoare celor două convertizoare, în funcție de viteza de mers. La turațiile corespunzătoare sarcinilor parțiale, punctul de intersecție se deplasează spre viteza 0 a vehiculului. Locul geometric al punctelor de comutare este o dreaptă înclinată cu un unghi α față de orizontală, unghi reglat inițial de către blocurile cu tranzistori ale aparatului de comandă *46*.

Stabilitatea reglării se realizează prin crearea unui decalaj între punctele de comutare în sens direct și invers, precum și prin relee de temporizare care asigură un timp maxim de funcționare, o dată ce s-a realizat o trecere pe unul din convertizoare.

Comanda circuitului uleiului se realizează prin deplasarea pistonului distribuitorului principal *32*, care ocupă succesiv trei poziții.

1. *Poziția de zero.* În acest caz pistonul *32* este ținut apăsat în poziția superioară de către

arcul *33*. Alimentarea cu ulei este oprită iar cele două convertizoare sînt golite ; cele două supape *28* și *29* nu sînt alimentate.

2. *Poziția de alimentare a convertizorului I.* Cînd supapa electropneumatică *28* este alimentată, ea trimite aer prin canalul *34* deasupra pistonului de acționare superior, împingîndu-l în jos, pînă cînd ajunge la opritor. Umplerea convertizorului *I* se realizează prin canalul *37* iar golirea convertizorului *II* prin canalul *40*.

3. *Poziția de umplere a convertizorului II.* Cînd supapa electropneumatică *29* este alimentată, ea trimite aer comprimat prin conducta *41*, între pistoanele *35* și *36*, și astfel împinge pistonul *32* în jos. Alimentarea convertizorului *II* se face prin canalul *39* iar golirea convertizorului *I* prin canalul *38*.

În caz de avarie, se poate comanda (mecanic sau hidraulic) numai convertizorul de pornire (de exemplu, în mod mecanic prin șurubul *42*, prin care se fixează distribuitorul în poziția de alimentare a convertizorului *I*).

3.3. **Dispozitive de protecție.** Comanda transmisiei este prevăzută cu următoarele dispozitive de protecție :

— *Protecție față de supraturație.* Aparatul de comandă cu tranzistori *46* este prevăzut cu un bloc de supraturație care comandă un releu

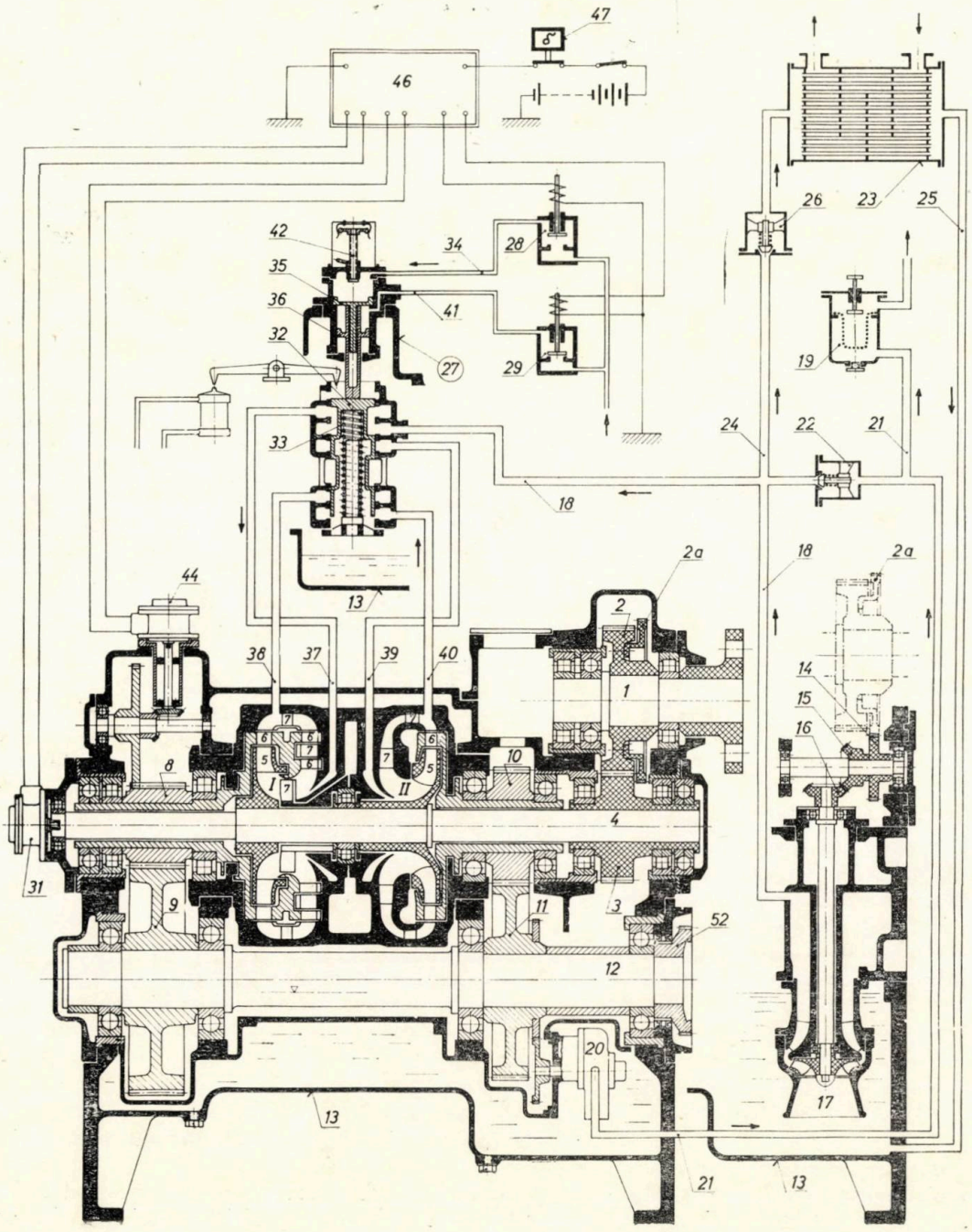


Fig. 4. *Turbotransmisia hidraulică Voith L 28/IIIA—1,45 ST.*

al unei supape electropneumatice în legătură cu frîna locomotivei (la depăşirea unei turaţii maxime a turbinei — a vitezei locomotivei — intră în funcţie frîna locomtivei).

— *Protecţie faţă de depăşirea temperaturii uleiului peste 110°C.* Pentru acest caz este prevăzut termostatul *47,* care scoate din funcţie transmisia şi pune motorul pe poziţia de mers în gol.

— *Protecţie faţă de scăderea presiunii aerului sub 3 at.* Transmisia iese din funcţiune (respectiv nu se poate face comanda) cînd presiunea aerului în conducta generală scade sub 3 at.

3.4. **Reductorul-inversor.** Este de tipul NG-1200/2 (poz. *4* fig. 3) şi se fixează direct pe partea frontală a turbotransmisiei. Reductorul primeşte mişcarea de la aceasta printr-un cuplaj dinţat.

Reductorul are două regimuri de mers, avînd rapoartele de transmisie : 1 : 1,66 în regim de manevră şi 1 : 1 în regim de linie.

Schimbarea inversorului şi a regimului se realizează electropneumatic, numai la oprirea locomotivei.

Dispozitivul de comandă este prevăzut cu un *ventil de palpare,* care nu permite efectuarea inversării în timpul mersului (în cazul unei comenzi greşite).

3.5. **Atacurile de osie.** Sînt de două tipuri : atacuri duble tip A 35 SK (poz. *6,* fig. 3), formate dintr-un grup conic şi un grup cilindric, şi atacuri simple de tip A 35 K (poz. 8, fig. 3), formate dintr-un grup conic.

Raportul de transmisie la grupul cilindric este de 1,773 iar la grupul conic de 1,947.

Carcasele atacurilor se reazemă pe osii prin intermediul unor lagăre cu rulmenţi şi sînt fixate de rama boghiului prin reazeme-momente, care sînt prevăzute în punctele de articulaţie cu amortizoare de cauciuc.

Ungerea rulmenţilor la fiecare atac este asigurată de cîte o pompă de ulei cu roţi dinţate cu dublu sens.

3.6. **Axul de legătură între motor şi transmisie** (poz. 2). Este de tip *metalastic,* cu straturi de cauciuc vulcanizate, permiţînd dezaxări unghiulare de $\pm$ 5°.

3.7. **Axele cardanice.** Sînt de tipul GWB-367. Se montează între reductoare şi atacurile duble (mărimea 6½, poz. *5,* fig. 3) şi între atacurile duble şi cele simple (mărimea 6, poz. 7, fig. 3). Axele cardanice permit variaţii unghiulare de la 0 la 15°. Pentru a putea prelua variaţiile de lungime ele sînt prevăzute cu *alunecător.*

4. INSTALAŢIILE LOCOMOTIVEI

4.1. **Instalaţia de aer şi frînă.** Este prevăzută cu un compresor de tipul folosit la LDE 060-DA, dar modificat pentru acţionare hidrostatică.

Locomotiva are de asemenea instalaţie de frînă automată Knorr KE, frînă directă şi frînă de mînă. Timoneria frînei este prevăzută cu regulator SAB tip scurt special.

4.2. **Instalaţia de combustibil.** Este asemănătoare cu cea de la LDE 060-DA. Rezervorul principal de combustibil se compune din două corpuri legate între ele, fiecare corp avînd cîte un indicator de combustibil. În partea inferioară se găseşte şi o serpentină pentru încălzirea combustibilului.

4.3. **Instalaţia de apă.** Cuprinde instalaţia de răcire a motorului, de încălzire a cabinei şi de preîncălzire a motorului.

Pentru răcire, instalaţia este prevăzută cu radiatoare cu elemente tip LDE şi un ventilator cu acţionare hidrostatică identic cu cele de la LDE 060-DA.

Pentru încălzirea locomotivei şi vagoanelor, pe locomotivă este montat un aparat de încălzire de tip Vapor cu o producţie de abur de 800 kg/h.

4.4. **Instalaţia electrică.** Cuprinde bateria de acumulatoare, generatorul demaror (tip „dynastart"), instalaţia de comandă şi reglaj şi instalaţia de iluminat şi semnalizare.

Bateria de acumulatoare este prevăzută cu 48 de elemente de plumb grupate în opt cutii a şase elemente, de acelaşi tip ca cele folosite la LDE (96 V-320 Ah).

Generatorul demaror (dynastartul) este de tipul BBC-GAL 114, cu regulator special de tensiune şi conjuctor-disjunctor. Se montează pe transmisia L 28, acţionarea făcîndu-se de la axul de intrare. Are o putere de 32 kW. Instalaţia este prevăzută pentru tensiunea de 110 V.

4.5. **Instalaţia de acţionare hidrostatică.** Este prevăzută pentru ventilatorul de răcire a apei şi pentru compresorul de aer tip 2 A 320 al frînei.

Reglajul se face la ventilator cu ajutorul unui *termostat* (care, la temperaturi prea joase, reduce turaţia sau opreşte ventilatorul) iar la compresor cu ajutorul unui *presostat* (care opreşte acţionarea la atingerea unei presiuni maxime şi îl repune în funcţiune la o presiune minimă stabilită).

5. CARACTERISTICILE DE TRACŢIUNE ALE LOCOMOTIVEI ŞI ÎNCHEIERE

În fig. 5 sînt arătate caracteristicile de tracţiune ale locomotivei : diagrama forţelor de tracţiune în funcţie de viteză şi curbele de randament ale transmisiei hidraulice.

Caracteristicile au fost trasate atît pentru regim de manevră (liniile pline) cît şi pentru regim de linie (liniile punctate). Ele corespund puterii şi turaţiei nominale a motorului diesel (la injecţia maximă).

(urmare din pag. 65)

Unele probleme actuale ale sporirii capacității de transport a liniilor ferate*)

Ing. C. MANOLIU
din I.C.C.F.

4. INFLUENȚA DIFERITELOR MIJLOACE DE SPORIRE A CAPACITĂȚII DE TRANSPORT ASUPRA CONDIȚIILOR DE CIRCULAȚIE A TRENURILOR ȘI ASUPRA REDUCERII DURATEI DE TRANSPORT A MĂRFURILOR ȘI CĂLĂTORILOR

O dată cu sporirea capacității de transport, este necesar să se realizeze și îmbunătățirea indicatorilor de exploatare. În legătură directă cu modul de sporire a capacității de transport, după cum se va vedea în continuare, se află atît viteza de circulație a trenurilor și staționarea acestora în vederea încrucișărilor în stațiile intermediare, cît și viteza comercială, respectiv durata de transport a mărfurilor și călătorilor. În cele ce urmează se face o analiză comparativă a felului în care acești indicatori sînt influențați de modul de sporire a capacității de transport.

Prin introducerea tracțiunii diesel, viteza comercială înregistrează o ușoară creștere, ca urmare a creșterii vitezei tehnice, în special în cazul tonajelor inferioare celor maxime, staționarea trenurilor în vederea încrucișărilor rămînînd nemodificată.

Viteza comercială înregistrează o creștere mai mare în cazul introducerii tracțiunii electrice, datorită creșterii mai mari a vitezei tehnice, staționarea trenurilor în vederea încrucișărilor rămînînd și în acest caz neschimbată. Această creștere a vitezei tehnice, după cum s-a arătat mai sus, este cuprinsă între 20 și 60% în comparație cu tracțiunea diesel, ceea ce conduce, în funcție de caracteristicile liniei și de felul graficului de circulație, la o creștere a vitezei comerciale cu 10—35%.

În ceea ce privește centralizarea electrodinamică a stațiilor și blocul de linie automat, acestea influențează în mod direct timpul de staționare a trenurilor în stațiile intermediare și implicit viteza comercială, în condițiile vitezei tehnice de circulație a trenurilor neschimbate. În cazul centralizării electrodinamice a stațiilor, prin reducerea timpului necesar pregătirii parcursurilor se reduce corespunzător timpul necesar încrucișării trenurilor în stațiile intermediare și, prin aceasta, se mărește viteza comercială. Timpul de pregătire a parcursurilor se reduce la 1 min de la 3 min cît este în cazul manipulării manuale a macazurilor. Ca urmare a acestui fapt, viteza comercială înregistrează o creștere care variază, în funcție de viteza tehnică, între 8 și 15%, față de manipularea manuală a macazurilor.

În cazul blocului de linie automat, staționarea trenurilor în vederea încrucișărilor crește simțitor, datorită circulației în pachete, ceea ce conduce la reducerea corespunzătoare a vitezei comerciale. Această staționare suplimentară este determinată de intervalul de urmărire și de numărul trenurilor în pachet, fiind cu atît mai mare cu cît intervalul de urmărire este mai mare și cu cît numărul trenurilor în pachet este mai mare.

În ipoteza minimală a două trenuri în pachet și a unui interval de urmărire de 6 min, timpul de staționare a trenurilor în vederea încrucișărilor crește de la 4 min (circulație nepachetizată) la 16 min (circulație în pachete). Durata totală a opririlor unui tren în stațiile intermediare este determinată de mărimea intervalului de încrucișare sau de trecere înainte (la care se adaugă timpul de demarare și frînare), precum și de numărul încrucișărilor, respectiv de numărul stațiilor intermediare în care acestea se efectuează. Această durată totală este cu atît mai mare, cu cît numărul încrucișărilor, respectiv numărul stațiilor intermediare, este mai mare.

În legătură cu aceasta trebuie remarcat faptul că, în condițiile unei secții definite ca lungime și profil, un număr mai mare de stații intermediare (respectiv o distanță mai redusă între stații) corespunde unei capacități de circulație mai mari, datorită reducerii timpului de mers, dar și unei viteze comerciale mai reduse, datorită numărului mai mare de încrucișări. În situația inversă, cînd numărul de stații intermediare este mai mic (respectiv distanța dintre stații este mai mare), capacitatea de circulație scade, datorită creșterii timpului de mers. În schimb, viteza comercială crește, datorită reducerii numărului de încrucișări. În general, pentru o secție de 60-70 km, numărul stațiilor intermediare poate varia de la minimum 7-8 pînă la maximum 12-14, distanța medie dintre stații fiind cuprinsă între 5 și 7 km.

Avînd în vedere aceste aspecte, în continuare se prezintă analiza pentru o secție de 65 km,

*) Partea a II-a a articolului apărut în nr. 1/1969

Tab. 5. **Timpul total de staţionare în diferite ipoteze**

Ipoteza		Cu 8 staţii intermediare. Distanţa medie, 7,2 km				Cu 12 staţii intermediare. Distanţa medie, 5 km			
		Încrucişări	Treceri înainte	Demarare şi frînare	Total min.	Încrucişări	Treceri înainte	Demarare şi frînare	Total min.
Linie simplă cu SBW	Durata operaţiei	8	20	4	—	8	18	4	—
	Număr de operaţii	4	1	6	—	6	1	8	
	Total min	32	20	24	76	48	18	32	98
Linie simplă cu CED	Durata operaţiei	4	16	4	—	4	14	4	—
	Număr de operaţii	4	1	6	—	6	1	8	—
	Total min	16	16	24	56	24	14	32	70
Linie simplă cu BLA	Durata operaţiei	16	12	4	—	16	12	4	—
	Număr de operaţii	4	1	6	—	6	1	8	—
	Total min	40	12	24	76	60	12	32	104
Linie dublă cu CED	Durata operaţiei	—	16	4	—	—	14	4	—
	Număr de operaţii	—	1	2	—	—	1	2	—
	Total min	—	16	8	24	—	14	8	22
Linie dublă cu BLA	Durata operaţiei	—	12	4	—	—	12	4	—
	Număr de operaţii	—	1	2	—	—	1	2	—
	Total min	—	12	8	20	—	12	8	20

Tab. 6. **Viteza comercială în funcţie de viteza tehnică, în cazul a *8* staţii amplasate la distanţa medie de *7,2* km**

Viteza medie de circulaţie km/h	Viteza comercială pe linie simplă cu					Viteza comercială pe linie dublă cu					
	CED		BLA			CED			BLA		
	Timp total h	Viteza comercială km/h	Timp total h	Viteza comercială		Timp total h	Viteza comercială		Timp total h	Viteza comercială	
				km/h	%		km/h	%		km/h	%
25	3,53	18	3,87	17	92	3,00	22	120	2,93	22	120
30	3,10	21	3,44	19	91	2,57	25	122	2,50	25	124
35	2,89	23	3,23	20	90	2,36	28	125	2,29	28	127
40	2,56	25	2,90	22	89	2,03	32	128	1,96	33	130
45	2,38	27	2,72	24	88	1,85	35	130	1,78	36	133
50	2,23	29	2,57	25	87	1,70	38	132	1,63	40	136
55	2,11	31	2,45	26	86	1,58	41	134	1,51	43	139
60	2,01	32	2,35	27	85	1,48	44	136	1,41	46	142
65	1,93	33	2,27	28	85	1,40	46	138	1,33	49	145
70	1,86	35	2,20	29	84	1,33	49	140	1,26	52	148
75	1,80	36	2,14	30	84	1,27	51	142	1,20	54	150
80	1,74	37	2,08	31	83	1,21	53	144	1,14	57	153
85	1,69	38	2,03	32	83	1,16	56	146	1,09	59	155
90	1,65	39	1,99	33	82	1,12	58	148	1,05	62	158

Tab. 7 **Viteza comercială în funcţie de viteza tehnică, în cazul a *12* staţii amplasate la distanţa medie de *5* km**

Viteza medie de circulaţie km/h	Viteza comercială pe linie simplă cu					Viteza comercială pe linie dublă cu					
	CED		BLA			CED			BLA		
	Timp total h	Viteza comercială km/h	Timp total h	Viteza comercială		Timp total h	Viteza comercială		Timp total h	Viteza comercială	
				km/h	%		km/h	%		km/h	%
25	3,77	17	4,33	15	87	2,97	22	128	2,93	22	128
30	3,34	19	3,90	16	86	2,54	25	132	2,50	25	133
35	3,15	21	3,69	18	85	2,33	28	136	2,29	28	138
40	2,80	23	3,36	19	84	2,00	32	140	1,96	33	143
45	2,62	25	3,18	20	83	1,82	36	144	1,78	36	147
50	2,47	26	3,03	21	82	1,67	39	148	1,63	40	151
55	2,35	28	2,91	22	81	1,55	42	152	1,51	43	155
60	2,25	29	2,81	23	80	1,45	45	155	1,41	46	159
65	2,17	30	2,73	24	80	1,37	47	158	1,33	49	163
70	2,10	31	2,66	24	79	1,30	50	161	1,26	52	166
75	2,04	32	2,60	25	79	1,24	52	164	1,20	54	169
80	1,98	33	2,54	25	78	1,18	55	167	1,14	57	172
85	1,93	34	2,49	26	78	1,13	57	170	1,09	59	175
90	1,89	34	2,45	26	77	1,09	60	173	1,05	62	178

avînd fie 8 staţii intermediare (deci cu o distanţă medie între staţii de 7,2 km), fie 12 staţii intermediare (deci cu o distanţă medie între staţii de 5 km). Timpul total de staţionare, în aceste două ipoteze, se prezintă comparativ în tab. 5, atît pentru circulaţia trenurilor pe bază de bloc de linie automat, cu o pachetizare de 50% şi interval de urmărire de 6 min, cît şi pentru circulaţia nepachetizată. De asemenea, se arată şi durata totală a opririlor în staţiile intermediare în cazul liniei duble.

Din tab. 5 se poate vedea că timpul necesar opririi trenurilor în staţiile intermediare creşte în cazul circulaţiei în pachete cu 35—50% faţă de circulaţia nepachetizată a trenurilor, dar cu staţiile centralizate electrodinamic.

Pe baza celor arătate se determină viteza comercială în funcţie de viteza tehnică medie care poate fi realizată pe secţia respectivă, atît pentru circulaţia trenurilor pe bază de bloc de linie automat, cît şi pentru circulaţia nepachetizată a trenurilor. În cazul unui număr mai mic de staţii intermediare, respectiv 8 staţii amplasate la o distanţă medie de 7,2 km, viteza comercială în funcţie de viteza tehnică este arătată în tab. 6.

Procentele cuprinse în tab. 6 sînt arătate în comparaţie cu viteza comercială care se poate realiza pe o linie simplă cu staţiile centralizate electrodinamic şi care se consideră de 100%. În tab. 7 se arată viteza comercială în funcţie de viteza tehnică, în cazul unui număr mai mare de staţii intermediare, respectiv 12 staţii amplasate la o distanţă medie de 5 km.

Din cele de mai sus se poate vedea că, în cazul circulaţiei trenurilor pe bază de bloc de linie automat, viteza comercială scade cu 10-20% în comparaţie cu circulaţia nepachetizată a trenurilor. Această scădere a vitezi comerciale este cu atît mai mare, cu cît numărul staţiilor intermediare este mai mare, respectiv cu cît capacitatea de circulaţie realizată este mai mare. De asemenea, această scădere a vitezei comerciale se accentuează pe măsura sporirii ponderii trenurilor pachetizate.

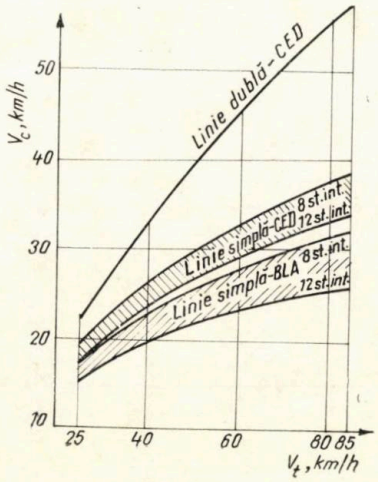


Fig. 6.

În fig. 6 se prezintă diagrama variaţiei vitezei comerciale (V_c) în funcţie de viteza tehnică (V_t) pentru linie simplă cu sau fără bloc de linie automat şi pentru linie dublă. În cazul liniei simple, pentru circulaţia pe bază de bloc de linie automat (BLA) şi pentru circulaţia nepachetizată a trenurilor (CED), variaţia vitezei comerciale în funcţie de viteza tehnică este reprezentată prin cîte două curbe şi un spaţiu haşurat cuprins între ele.

Curba superioară reprezintă variaţia vitezei comerciale în funcţie de viteza tehnică, în condiţiile unui număr redus de staţii intermediare (8 staţii pe secţia de 65 km). Aceasta corespunde unei viteze comerciale sporite, datorită numărului redus de încrucişări.

Curba inferioară reprezintă variaţia vitezei comerciale în funcţie de viteza tehnică, în condiţiile unui număr sporit de staţii intermediare (12 staţii pe secţia de 65 km). Aceasta corespunde unei viteze comerciale mai reduse datorită numărului mai mare de încrucişări.

Spaţiul haşurat cuprins între curbe cuprinde gama variaţiilor posibile a vitezei comerciale în funcţie de viteza tehnică, pentru un număr de 8—12 staţii intermediare, respectiv pentru distanţe de 6—7 km, între staţii.

Prin dublarea liniilor se elimină necesitatea încrucişării trenurilor, rămînînd numai trecerile înainte. În acest caz, o parte din staţiile intermediare pot fi desfinţate, nemaifiind necesare pentru circulaţie. În acest fel, timpul necesar staţionării trenurilor în staţiile intermediare este foarte redus, fiind determinat numai de trecerile înainte ale trenurilor de călători, care, în mod practic reprezintă maximum o trecere înainte, în medie, pentru fiecare tren de marfă.

Din cele arătate se poate vedea că durata totală a opririlor în staţiile intermediare, în cazul liniei duble, este de 2-3 ori mai mică în comparaţie cu circulaţia pe linie simplă cu staţii centralizate electrodinamic şi de 4-5 ori mai mică în comparaţie cu circulaţia trenurilor pe linie simplă pe bază de bloc de linie automat. Datorită acestui fapt, în cazul circulaţiei trenurilor pe linie dublă, viteza comercială creşte cu 20-70% faţă de circulaţia trenurilor pe linie simplă cu staţii centralizate electrodinamic. În comparaţie cu linia simplă echipată cu bloc de linie automat, cu circulaţia trenurilor în pachete, viteza comercială care se poate realiza în cazul liniei duble este cu 30-100% mai mare.

Datorită acestui fapt şi sporului mare de capacitate pe care-l aduce, dublarea liniilor de cale ferată apare indicată în cazul unui ritm mărit de creştere a traficului, atunci cînd sporirea corespunzătoare a capacităţii nu poate fi asigurată în condiţii optime pe alte căi, precum şi atunci cînd se urmăreşte ca, o dată cu sporirea capacităţii de transport, să se realizeze şi îmbunătăţirea indicatorilor de exploatare.

(Articol intrat în redacţie la 29 IX 1967)

Sporirea rezistenței la uzură și oboseală a reperelor intens solicitate ale aparatelor de cale

Ing. **Nicolae IONESCU**
Tehn. Valeriu LAZĂR
de la Uzina mecanică Buzău

Creșterea intensității traficului și a sarcinilor pe osie, modernizarea tracțiunii și a materialului remorcat, necesitatea sporirii vitezelor (peste 120 km/h) au determinat administrațiile de cale ferată să reconsidere concepția de alcătuire a suprastructurii căii, aplicînd soluții care să corespundă cerințelor actuale și de perspectivă ale traficului feroviar.

În afara folosirii șinelor grele (tip 49, 54, 60 și 65), a sistemelor de prindere dublu elastică, a măririi pozei traverselor pînă la 1 800 buc./km, a asigurării unui strat de balast de 0,30 m sub talpa traverselor, cu o granulație corespunzătoare, și a extinderii mecanizării grele a lucrărilor de întreținere, cu adoptarea unei tehnologii corespunzătoare a lucrărilor de cale, s-a trecut și la modernizarea aparatelor de cale, care reprezintă părțile cele mai solicitate și sensibile ale căii.

Administrațiile de cale ferată care practică viteze mari (peste 120 km/h) folosesc pe liniile respective numai aparate de cale moderne, cu ace elastice, inimi rezistente la uzură, fixătoare de vîrf cu cleme, prindere indirectă.

TRATAMENTUL TERMIC SUPERFICIAL

În cadrul acțiunilor de modernizare a aparatelor de cale la C.F.R. figurează și problema sporirii rezistenței la uzură și oboseală a reperelor solicitate ale acestora prin diferite procedee, printre care și prin tratamentul termic superficial cu flacără.

Din cercetările întreprinse în diferite țări pentru sporirea rezistenței la uzură și oboseală a șinelor și a reperelor intens solicitate ale aparatelor de cale, rezultă că cele mai recomandate soluții sînt :

— tratamentul termic superficial al suprafețelor de rulare și frecare (cu curenți de inducție sau cu flacără) ;

— utilizarea oțelurilor de calitate, cu elemente de aliere corespunzătoare.

În prezentul articol se expun rezultatele obținute prin aplicarea procedeului de tratament termic cu flacără la Uzina mecanică Buzău, care execută aparate de cale.

Efectul tratamentului termic superficial (cu curenți de inducție sau cu flacără) aplicat la diferite profile (șine de profil normal, șine-ac, șine pline, contrașine) folosite la execuția aparatelor de cale se caracterizează, comparativ cu materialul netratat termic, prin următoarele aspecte :

— sporirea rezistenței de rupere la tracțiune și reducerea corespunzătoare a alungirii ;

— tendința de exfoliere și smulgere sub circulație a stratului superficial îmbunătățit termic.

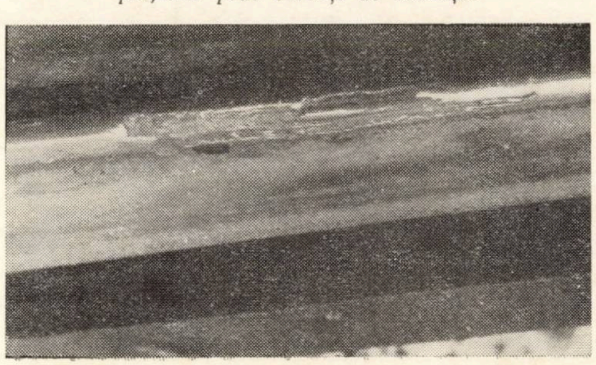
Evitarea acestui din urmă efect se obține numai printr-o trecere lină, descendentă, a rezistenței de rupere la tracțiune și a alungirii, de la stratul îmbunătățit termic la cel netratat, deoarece o trecere bruscă favorizează smulgerea stratului superficial ca urmare a fenomenelor complexe care au loc în timpul rulării la contactul roată-șină, datorită presiunii bandajelor, forțelor de frecare și frînare etc.

Acest aspect a fost observat la unele inimi simple tip 49—300—1 : 9 asamblate din șine, cu aripile și vîrfurile tratate termic superficial prin curenți de inducție, constatîndu-se următoarele :

— pe muchiile suprafeței de rulare ale vîrfului-adaos (fig. 1) au apărut porțiuni în franjuri mici (ciupituri) ;

— la un vîrf (fig. 2) s-a produs o dislocare de material pe partea laterală ;

Fig. 1. *Vîrf-adaos de I.S—49—300—1 : 9 tratat termic superficial prin curenți de inducție*



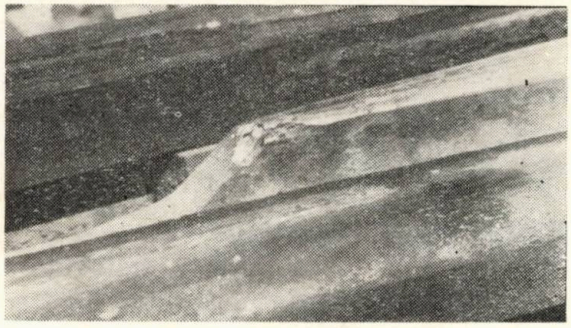


Fig. 2. *Vîrf de I.S.—49—300—1 : 9 tratat termic superficial prin curenţi de inducţie*

— la un ac tip 40—245—1 : 10 (fig. 3), montat pe linia de manevră a Uzinei mecanice Buzău, cîteva porţiuni de la vîrful acului au fost smulse de pe suprafaţa de rulare.

Deoarece în unele numere din 1966 şi 1967 ale Revistei căilor ferate* s-au publicat ample materiale asupra acestui procedeu de tratament termic şi rezultatele probelor de laborator obţinute, considerăm că nu este cazul să le mai repetăm în prezentul articol.

În schimb, pe baza rezultatelor probelor de laborator obţinute şi a primelor concluzii trase din comportarea în exploatare a inimilor tratate termic superficial cu curenţi de înaltă frecvenţă, se poate afirma că deficienţele de mai

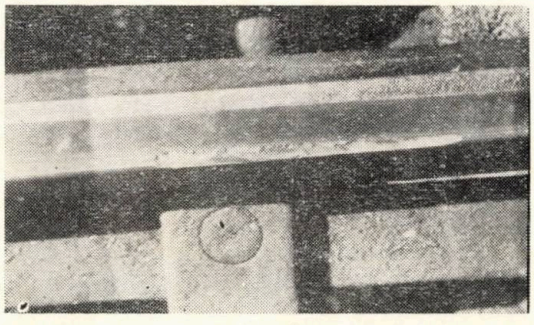


Fig. 3. *Ac tip 40—245—1 : 10 tratat termic superficial prin curenţi de inducţie*

sus se datoresc unei valori excesive a durităţii, rezistenţei de rupere la tracţiune şi, firesc, a unei structuri de supraîncălzire, cu fragilitate crescută.

Cunoscînd stadiul rezolvării acestei probleme în ţara noastră şi la alte administraţii de cale

*) Gr. Niculescu : *Mărirea rezistenţei la uzură a suprafeţei de rulare a şinelor prin curenţi de inducţie*, nr. 9/1966 ; H. Menscher,, T. Pantelimon şi Gr. Niculescu : *Demontarea inelelor de rulmenţi de pe fusurile de osie prin încălzire inductivă*, nr. 8/1967 ; I. Dumitru : *Probleme de calitate a şinelor şi aparatelor de cale*, nr. 11/1967 ; Gr. Niculescu : *Rezultate semiindustriale obţinute prin tratamentul inductiv al schimbătoarelor de cale tip 49*, în nr. 6/1968.

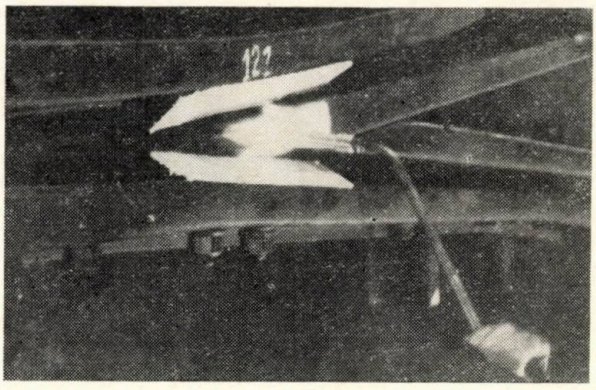


Fig. 4. *Tratamentul termic superficial cu flacără al vîrfului de la I.S.—49—1 : 6,6—125. Se văd ecranele din azbest pentru protejarea termică a aripilor*

ferată, la Uzina mecanică Buzău s-a început să se cerceteze, încă din anul 1964, aplicarea tratamentului termic superficial cu flacără.

Criteriile care au dus la alegera acestui procedeu au fost următoarele :

— încălzirea progresivă în timp ;

— preîncălzirea volumetrică a profilului sub punctul critic de transformare şi încălzirea superficială pentru atingerea temperaturii de călire ;

— crearea, prin căldura acumulată în toată masa, a unei reveniri, care determină o structură metalografică corespunzătoare ;

— obţinerea de caracteristici mecanice adecvate, în vederea unei treceri line descendente între zona îmbunătăţită termic şi materialul de bază ;

— posibilitatea de răcire concomitentă şi uniformă a ciupercii, inimii şi tălpii, în vederea obţinerii unui profil rectiliniu după tratament.

Conform acestor criterii, s-a intreprins o cercetare minuţioasă, plecîndu-se de la elementar la complex. Astfel, în anul 1965, s-a procedat la călirea superficială a vîrfului (fig. 4) de la o inimă tip 49—1 : 6,6—125, pe o lungime de 300 mm, folosind amestecul oxigen-acetilenă şi un arzător special.

Verificarea durităţii în trei puncte situate la o distanţă de 100 mm între ele şi 50 mm de vîrful fizic a arătat o duritate superficială de 43—45 HRc, cu o variaţie de 2—3 unităţi.

Aceste inimi simple (cu nr. 121, 122, 123, 124), tip 49—1 : 6,6—125, montate în cale (pe linii industriale) şi verificate periodic se prezintă corespunzător, astfel că, după circa doi ani de exploatare, uzura totală este de 1,1... 1,5 mm.

De la această primă concluzie, s-a trecut la proiectarea şi executarea unui arzător cu fantă (fig. 5), bazat pe principiul amestecului oxigen-gaz. Un circuit de răcire cu apă evită autoaprinderea amestecului în cameră.

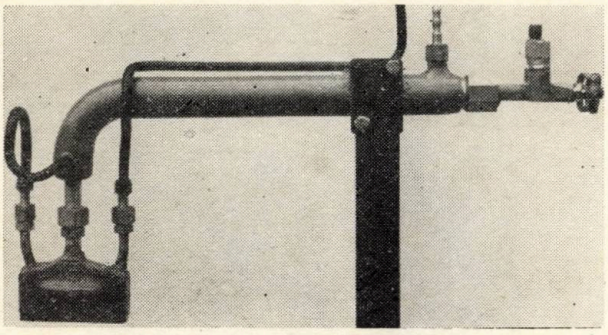


Fig. 5. Arzător pentru tratament termic superficial cu flacără

Încercările efectuate pe cupoane tehnologice de şină au demonstrat următoarele, în cazul încălzirii cu arzătorul respectiv (fig. 6) a unei zone cu lăţimea de 10 mm :

— pe ciupercă, flacăra aplicată frontal determină o adîncime ridicată a stratului călit ;

— pe laturile verticale ale ciupercii, flacăra, aplicată tangent, determină o adîncime mai redusă, cu tendinţa de întindere a stratului călit spre partea de jos a acesteia.

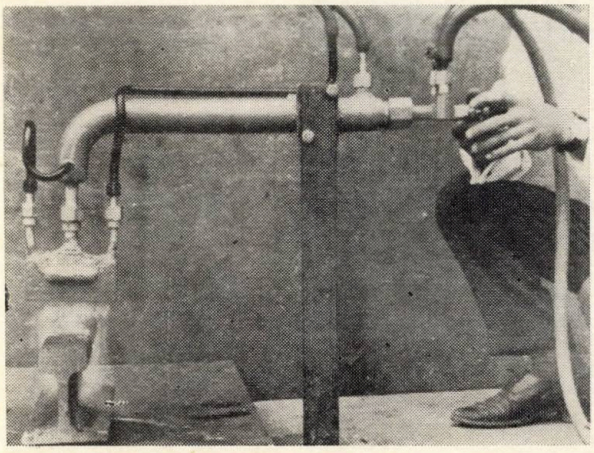
Forma geometrică finală a stratului călit într-o secţiune transversală prin şina plină (fig. 7) se prezintă sub formă de voltă.

INSTALAŢIA PENTRU TRATAMENTUL TERMIC

Rezultatele satisfăcătoare ale încercărilor efectuate pe cupoane tehnologice au dus la proiectarea şi executarea unei instalatii moderne pentru tratamentul termic superificial cu flacără în anul 1967 la Uzina mecanică Buzău, destinată reperelor solicitate în mod deosebit de la aparatele de cale, prin procedeul oxigaz.

Scopul acestei instalaţii experimentale este de a obţine următoarele proprietăţi fizico-mecanice, prin modificarea corespunzătoare a structurii la diferitele repere ale aparatului de cale şi anume :

Fig. 6. *Arzătorul pentru tratament termic în timpul lucrului*



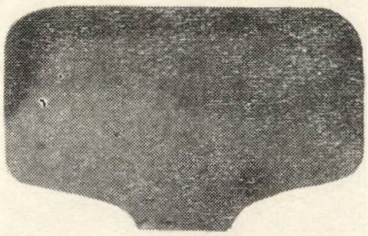


Fig. 7. *Secţiune transversală printr-o şină profil normal tip 40 tratată termic superficial cu flacără (atac cu nital)*

— rezistenţă de rupere la tracţiune — 120... 135 kgf/mm² ;

— alungirea specifică superficială — minimum 8% ;

— rezilienţa minimă superficială la — 25°C-2,5 kgm/cm² ;

— duritate superficială : 42...45 Rc ;

— adîncimea totală a stratului îmbunătăţit — 4,5...6 mm de structură sorbitică, restul formînd o trecere progresivă spre miezul profilului, pe o zonă intermediară de 9...12 mm ;

— conformaţia stratului îmbunătăţit termic să urmărească, pe cît posibil, profilul exterior al ciupercii pînă la rotunjirile inferioare.

Aceste condiţii au fost stabilite, pe baza parametrilor adoptaţi de diferite administraţii de cale ferată, pentru lotul prototip de inimi tratate termic superficial din ţara noastră.

În privinţa soluţiei constructive a instalaţiei, s-a ales, prin eliminare, varianta cu piesa mobilă şi încălzirea fixă.

Instalaţia a fost proiectată şi executată aducîndu-se soluţii noi tehnologice, cum sînt :

— utilizarea amestecului oxigen-gaz metan la înaltă presiune de lucru ;

— un sistem de răcire combinat simultan pentru suprafaţa de rulare şi restul profilului, în vederea obţinerii, după tratament, a rectilinităţii ;

— reglarea mecanizată a vitezei de avans a profilului în funcţie de secţiunea transversală de încălzit (şină profil normal, şină-ac etc.) ;

— un sistem de copiere a formei profilului care se transmite simultan sistemului mobil al arzătoarelor şi duşurilor de răcire ;

— reversibilitatea instalaţiei, pentru a trata termic toate reperele solicitate în mod deosebit ale aparatului de cale (ace, contra ace, şine de legătură, aripi, vîrfuri din şină plină, contraşine) pe suprafaţa de rulare şi frecare cu faţa interioară a bandajului ;

— un cuptor de preîncălzire volumetrică a profilului, calculat în aşa fel încît în momentul cînd, în mişcarea de antrenare, profilul a ajuns în dreptul primului arzător, temperatura medie a profilului să fie de circa 500...550°C ;

— sporirea procentului de carbon, datorită utilizării metanului în secţiunea profilului care a atins temperatura de 860...880°C.

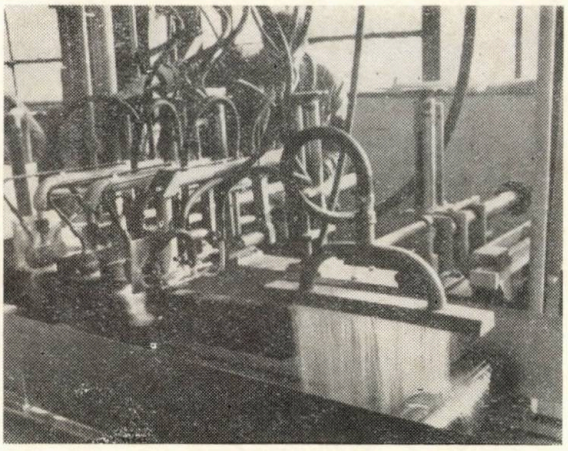


Fig. 8. *Grupul de arzătoare al instalației în timpul reglării*

În baza celor de mai sus, instalația cuprinde (fig. 8, 9 și 10) următoarele :

— stația de antrenare și variatorul de turație;

— transportorul cu role ;

— cuptorul de preîncălzire volumetrică a profilului care urmează a fi tratat termic ;

— sistemul de distribuție a apei și aerului de răcire, a gazului metan și a oxigenului ;

— căruciorul mobil cu arzătoarele și sistemul de copiere a profilului ;

— aparatul pentru verificarea temperaturii superficiale. Modul de deservire a instalației este următorul :

— în funcție de secțiunea transversală a profilului se alege viteza de avans respectivă ;

— cuptorul de preîncălzire se aduce la temperatura de lucru, astfel ca temperatura medie să fie cuprinsă între 900 și 950°C ;

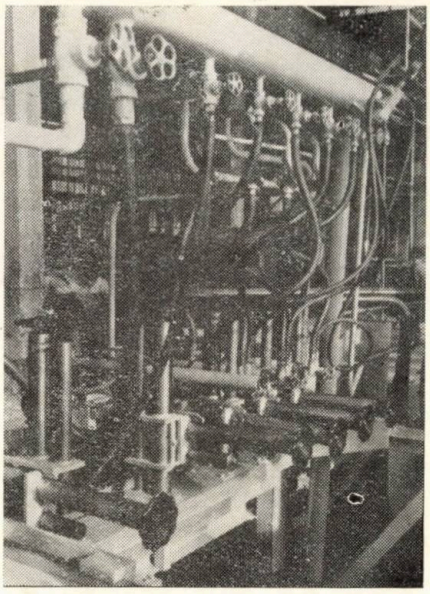


Fig. 9. *Dispozitivul de comandă al instalației*

— se introduc în funcțiune cele trei arzătoare și sistemul de răcire, reglîndu-se distanțele dintre acestea pentru a se obține revenirea;

— se introduce profilul pe transportorul cu role ;

— de la pupitrul de comandă se intervine și se supraveghează desfășurarea procesului tehnologic.

Pe baza rezultatelor pozitive obținute pe diferite cupoane tehnologice, s-a tras concluzia că, pentru un anumit profil de o anumită secțiune, trebuie stabilită o relație de interdependență între :

— viteza de deplasare a piesei ;

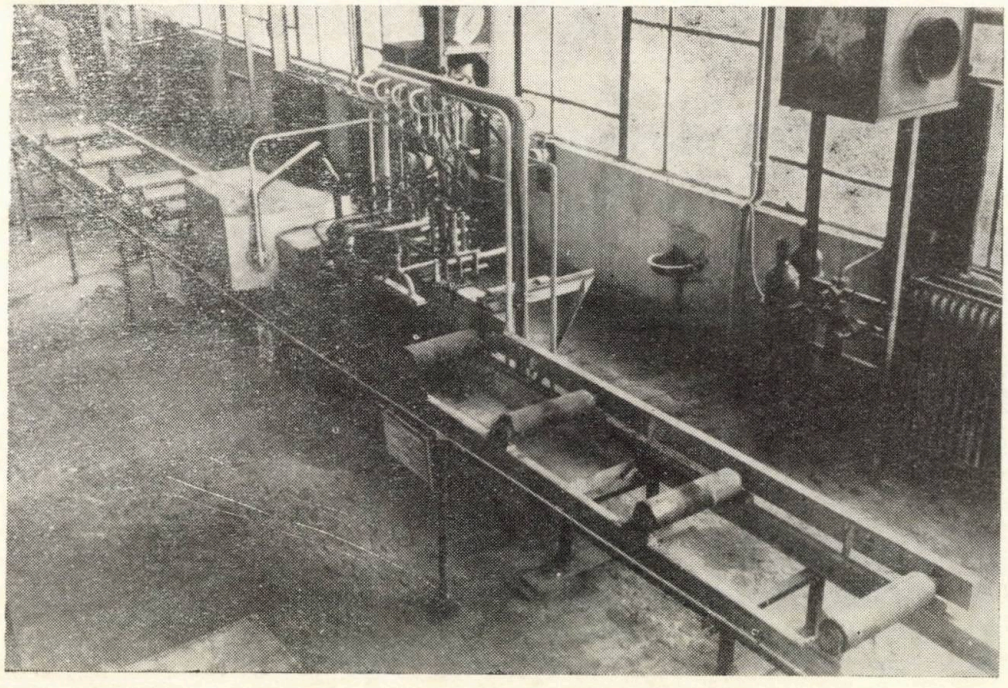


Fig. 10. *Instalația de tratament superficial cu flacără*

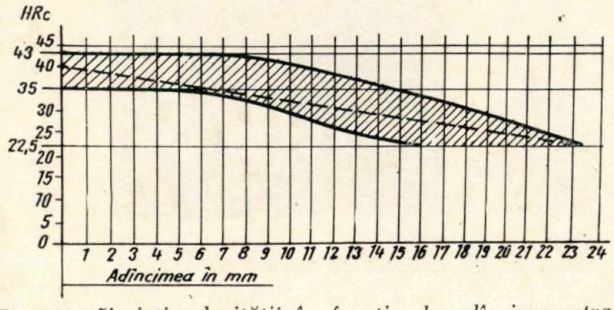


Fig. 11. *Variaţia durităţii în funcţie de adîncimea stratului călit*

— temperatura medie a cuptorului de preîncălzire ;

— proporţia de aer şi apă în amestecul primului sistem de răcire a suprafeţei de rulare ;

— presiunea gazului metan în camera de amestec a arzătorului ;

— temperatura superficială după ultimul arzător ;

— examenul metalografic (macro şi microstructură);

— rezistenţe la oboseală prin pulsaţie de încovoiere alternantă.

REZULTATELE OBŢINUTE

Rezultatele încercărilor de laborator obţinute pe cupoane tehnologice din profilele de cale ferată indicate mai sus au fost următoarele :

— valorile medii obţinute pentru variaţia durităţii în adîncime, în funcţie de adîncimea stratului influenţat termic, în secţiunea transversală a profilului (fig. 11) ;

— valorile medii obţinute pentru variaţia durităţii în secţiunea longitudinală a profilului (fig. 12 şi 13) ;

— pe epruvete de ⌀ 4 mm prelevate din racordările superioare ale ciupercii s-au obţinut valori cuprinse între 125 şi 140 kgf/mm², iar pe epruvete de ⌀ 6 mm prelevate din axa verticală a ciupercii la 3 mm de faţa superioară de rulare, s-au obţinut valori cuprinse între 110 şi 120

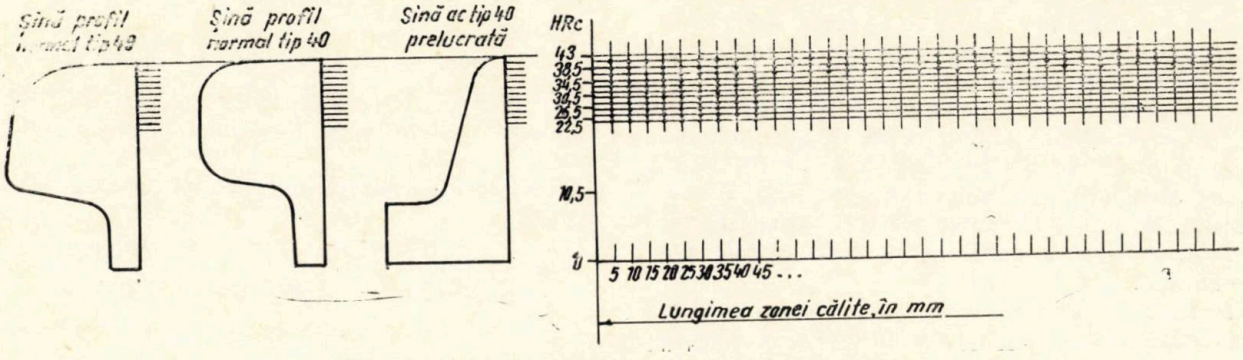


Fig. 12. *Variaţia durităţii în secţiune longitudinală*

— timpul pentru revenire.

În prezent, în urma probelor efectuate, valorile parametrilor sînt stabilite şi verificate prin probe de laborator pentru următoarele profile .

— şină profil normal tip 40 prelucrată pentru aripi, contra-ace şi neprelucrată pentru şinc de legătură ;

— şină profil ac tip 40 prelucrată ;

— şină profil normal tip 49 neprelucrată şi prelucrată pentru aripi şi contra-ace.

Sînt în curs de stabilire şi la celelalte profile (ac tip 49, şină plină tip 40 şi 49, contraşină 40 şi 49) valorile acestor parametri.

Probele de laborator efectuate au fost următoarele :

— determinarea durităţii în secţiune transversală şi longitudinală ;

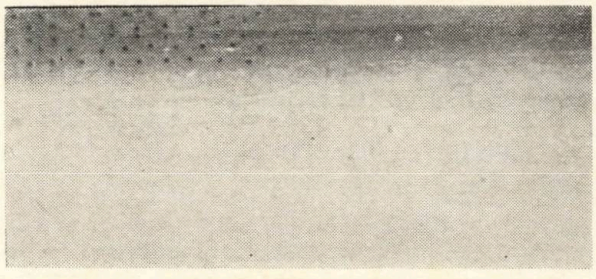
— determinarea rezistenţei de rupere la tracţiune şi a alungirii ;

— determinarea rezilienţei la +40°C şi —25°C ;

kgf/mm² (aceste epruvete au cuprins zona călită şi cea de trecere) ;

— rezilienţa a fost determinată pe perechi de epruvete Messnäger cu crestătura în sus, la +40° C, obţinîndu-se o valoare medie de 8 kgf/cm², iar pentru epruvetele cu crestătura în jos, la temperatura de —25° C, o valoare medie de 3,5 kgf/cm².

Fig. 13. *Secţiune longitudinală prin ciuperca şinei tratată termic (atac cu nital)*



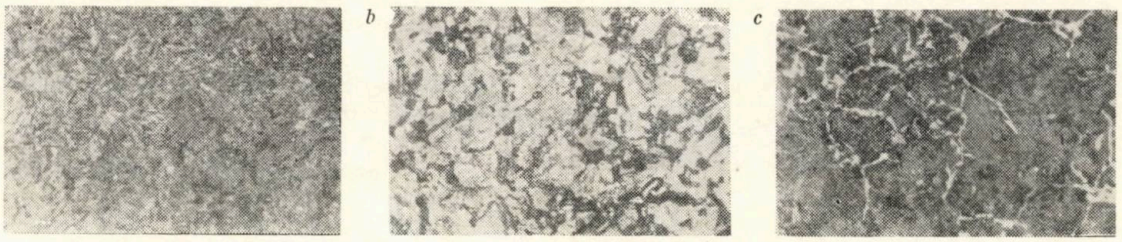


Fig. 14. *Structuri constatate (X 200, atac cu nital)*
a — sorbitică ; *b* — ferită cu perlită ; *c* — structura materialului de bază

Epruvetele de 8 mm pentru această probă au fost considerate acoperitoare, avînd în vedere că îmbracă stratul călit şi zona de trecere.

În secţiunile supuse tratamentului termic s-a efectuat un control cu defectoscopul ultrasonic, nefiind recepţionate ecouri de defecte, deşi examinarea s-a făcut cu o transparenţă ultrasonică foarte ridicată.

Din punct de vedere metalografic, zona influenţată termic prezintă o creştere progresivă a cristalelor, în raport cu adîncimea măsurată de la suprafaţă.

Pe suprafaţa de rulare şi pe racordările acesteia, pe o adîncime de circa 4 mm, structura materialului este sorbitică (fig. 14 *a*), adică o structură fină şi uniformă.

De la această adîncime apare o structură metalografică formată dintr-o reţea discontinuă de ferită pe fond de perlită fină (fig. 14 *b*). Prin această structură se obţine o trecere lină, de la o sorbită de călire la materialul de bază (fig. 14 *c*), realizîndu-se o zonă influenţată termic de 14—18 mm.

Pentru experimentarea în cale, s-a montat în luna ianuarie 1968 un ac tip 40—245—1 : 10 şi o şină profil normal tip 40 pe o linie de cale ferată din incinta Uzinei mecanice Buzău.

Periodic, s-au verificat uzurile şi duritatea superficială, constatîndu-se următoarele :

— uzura totală în 6 luni de exploatare este practic nulă ;

— nu a apărut în cuprinsul şinei şi la joante nici o urmă de exfoliere sau turtire.

Pe baza rezultatelor pozitive obţinute, s-a prevăzut, în acţiunea de modernizare a aparatelor de cale, aplicarea tratamentului termic superficial cu flacăra la două loturi prototip de inimi simple tip 49—300—1 : 9 cu vîrfuri din şină plină şi vîrfuri din oţel aliat.

Se precizează că, paralel cu urmărirea comportării în cale a reperelor tratate termic superficial cu flacăra, s-a luat în considerare şi variaţia temperaturii mediului ambiant, astfel ca cercetarea să evidenţieze, printr-o curbă, şi variaţia uzurilor cu temperatura.

EFICIENŢA PROCEDEULUI APLICAT

Cîmpul larg de cercetare pe care îl ridică procedeul de tratament termic superficial cu flacăra scoate în evidenţă, în momentul aplicării la nivel industrial, numai pentru inimile de încrucişare ale aparatelor de cale, o importantă eficienţă economică antecalculată şi anume :

— durata medie de folosire a unei inimi în linie curentă (neţinînd cont de regenerările prin sudură ale inimilor), circa 4 ani ;

— preţul mediu al inimii netratate termic, 10 000 lei ;

— preţul mediu al inimii tratate termic, 11 000 lei ;

— consumul mediu anual, 1 400 buc.

Prin aplicarea tratamentului termic se apreciază că durata în exploatare se dublează.

Atunci, se obţine :

1 400 buc. × 1 × 10 000 = 14 000 000 lei ;

1 400 buc. × 1 × 11 000 = 15 400 000 lei.

Costul instalaţiei se apreciază la circa 400 000 lei.

Recuperarea sumei investite se va face în termenul :

$$t = \frac{400\,000}{15\,400\,000 - 14\,000\,000} = \frac{400\,000}{1\,400\,000} =$$

$$= 0{,}28 \text{ ani.}$$

Faţă de eficienţa anuală de circa 14 milioane lei, rezultă că în mai puţin de un an de funcţionare se va realiza amortizarea instalaţiei. În adevăr, prelungirea duratei de folosire a aparatelor de cale lasă disponibilă o cantitate de metal care se poate utiliza în alte sectoare ale economiei naţionale.

Din primele date de calcul, rezultă că pentru a trata termic superficial o aripă de inimă simplă tip 49—300—1 : 9 cu lungimea de 6 160 mm, sînt necesare următoarele consumuri de materiale :

— oxigen — 8 m³ × 3,50 lei/m³	28 lei
— gaz metan — 12 m³ × 0,20 lei/m³	3 lei
Total	31 lei

Datele tehnice şi economice prezentate mai sus deschid noi probleme de cercetare şi ne determină să anticipăm că primele date obţinute sînt orientate spre soluţia optimă.

În cercetare se află şi următoarele aspecte legate de acest procedeu tehnologic :

— variaţia proprietăţilor mecanice ale profilelor tratate termic superficial cu flacără, în funcţie de conţinutul de carbon ;

— studiul tensiunilor interne în secţiunea longitudinală şi transversală, în vederea determinării unei zone cît mai line de trecere între zona călită şi materialul de bază ; studiul variaţiei eforturilor unitare nu numai ca mărime ci şi ca semn, legea de distribuţie a eforturilor unitare după laminarea, răcirea şi îndreptarea profilelor, precum şi valorile acestora după tratamentul termic ;

— studiul apariţiei unor eventuale zone de rupere ; acolo unde tratamentul termic este întrerupt, rezistenţa de rupere la oboseală este mult mai mică ;

— influenţa frecvenţei de variaţie a eforturilor unitare asupra rezistenţei de rupere la oboseală ;

— verificarea rezistenţei de rupere la oboseală la ciclul pulsator alternant-asimetric (*O—1*) pe cupoane tehnologice de diferite profile tratate termic superficial cu flacără prin aplicarea forţei pulsatorii pe ciupercă şi respectiv talpă la temperatura mediului ambiant şi la —25° C ;

— verificarea rezistenţei la uzură cu o roată de material rulant acţionată de un mecanism bielă-manivelă în mişcare de rotaţie, cu o sarcină verticală pulsatorie ;

— relaţia de uzură dintre bandaj şi suprafaţa de rulare a profilului de şină respectiv ;

— studierea executării unei instalaţii mobile pentru tratamentul termic superficial cu flacără al capetelor şinelor la joante ;

— studiul posibilităţii de măsurare a parametrilor tratamentului termic aplicat utilizînd cîmpul de magnetizare remanentă ;

— verificarea eforturilor sub circulaţie la părţile solicitate în mod deosebit de la aparatele de cale prin metoda tensometrică.

CONCLUZII

Din rezultatele încercărilor expuse mai sus rezultă următoarele :

— procedeul de tratament termic superficial cu flacără al părţilor solicitate în mod deosebit de la aparatele de cale determină o creştere a tensiunilor interne în stratul superficial, de a căror valoare în timp trebuie să se ţină seamă, pentru a se evita apariţia unor concentrări de tensiuni ;

— tehnologia tratamentului termic să nu modifice caracteristicile mecanice ale oţelului profilului respectiv, datorită variaţiilor vitezei de deplasare a acestuia sub arzător şi sub duşul de răcire.

Rezultatele obţinute în cadrul acestei teme de cercetare oferă numai date informative. Ca atare, ele pot fi socotite ca primele indicaţii pentru aprecierea rezultatelor ce se vor obţine la nivel semiindustrial şi industrial.

Acţiunea începută pentru sporirea rezistenţei şi — ca urmare — a duratei de folosire a aparatelor de cale, fundamentată ştiinţific şi experimentată la diferite regimuri de exploatare, va aduce avantaje importante în domeniul exploatării feroviare.

De asemenea, este posibilă combinarea procedeului de tratament cu flacără cu cel cu curenţi de inducţie.

BIBLIOGRAFIE

1. HARRIS, CYRIL M. şi CREDE, CHARLES F. — *Şocuri şi vibraţii.* Bucureşti, Editura tehnică, 1968.
2. IASOJIMA, I. şi IUKI, K. — *Tensiuni reziduale în şină.* În : Permanent Way, Tokyo, nr. 26/1965.

(Articol intrat în redacţie la 18.VII.1968)

Locomotiva diesel hidraulică de 1250 C.P.

(urmare din pag. 55)

Pentru injecţii parţiale vom avea o serie de caracteristici parţiale, situate sub curbele reprezentate în fig. 5.

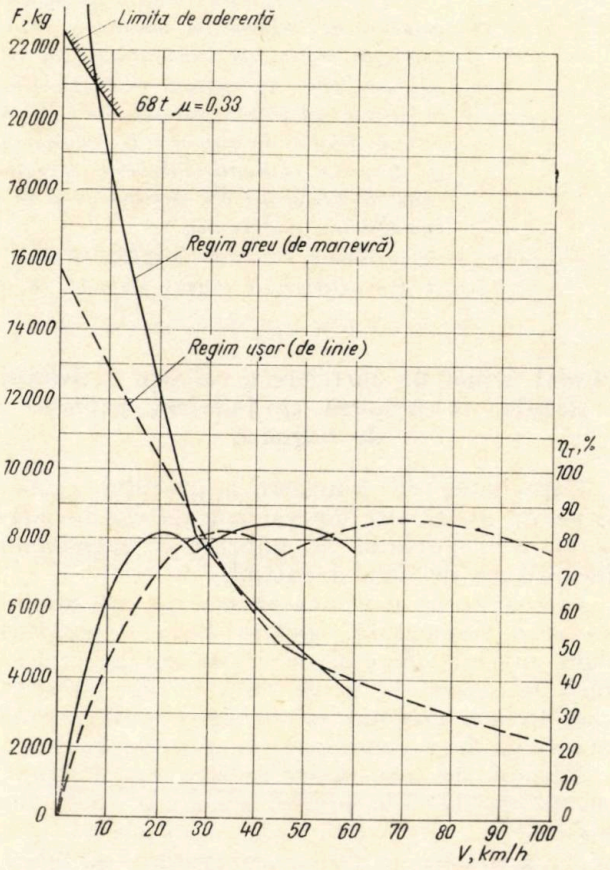


Fig. 5. *Diagrama forţelor de tracţiune şi a randamentului locomotivei diesel hidraulice de 1 250 CP*
Puterea pentru tracţiune . . . 1 160 CP

★

Locomotiva diesel hidraulică de 1 250 CP este construită la nivelul tehnicii actuale, atît în ceea ce priveşte modul de construcţie şi funcţionare a echipamentelor, cît şi în ceea ce priveşte performanţele obţinute în exploatare. Ea poate fi folosită în bune condiţii la diverse servicii, atît pentru tracţiune cît şi la manevră.

(Articol intrat în redacţie la 17.II.1968).

Propunere pentru angrenarea mai eficientă a staţiilor în acţiunea de utilizare raţională a parcului de vagoane

„CONSUM DE VAGOANE-ORE" ÎN LOC DE „STAŢIONAREA VAGOANELOR"

Ing. **Ion GĂNESCU**
din Secţia construcţii maşini şi căi ferate
a Consiliului de miniştri

Pe linia preocupărilor sale anterioare de a contribui la îmbunătăţirea utilizării parcului de vagoane de marfă — cunoscute cititorilor revistei din mai multe articole publicate — autorul demonstrează în cele ce urmează avantajele adoptării măsurătorului „consumul de vagoane-ore" în locul măsurătorului actual „staţionarea vagoanelor". În esenţă, adoptarea măsurătorului propus este menită să asigure angrenarea mai eficientă a staţiilor în acţiunea de îmbunătăţire a utilizării parcului de transport şi, în final, să stimuleze realizarea rulajului. Se evită, de asemenea, creşterea peste necesar a numărului de prelucrări ale vagoanelor şi se elimină fenomenul neraţional denumit „vărsarea brutului din nod în nod".

Pentru elucidarea deplină a problemelor ridicate de propunerea autorului, invităm pe specialişti să-şi expună punctul de vedere în formă de articole. (Nota Red.).

Modul actual de apreciere a calităţii activităţii staţiilor în legătură cu folosirea parcului de vagoane

Capacitatea de transport a parcului vagoanelor de marfă este determinată de cei doi măsurători ai gradului de utilizare a vagonului : încărcătura pe osie şi rulajul.

În funcţie de mărimea acestor doi măsurători — care sintetizează, pentru fiecare perioadă dată, nivelul tehnic şi de organizare al exploatării feroviare — şi de volumul de transport care trebuie executat, se stabileşte şi se asigură necesarul de vagoane-parc cu care se va lucra.

Rezultă de aici obligativitatea de a utiliza parcul de lucru la nivelul stabilit al celor doi măsurători, care conturează cu exactitate calitatea activităţii unităţilor ce concură în folosirea vagoanelor.

În cadrul temei de faţă ne-am propus să analizăm măsura în care modul actual de apreciere a calităţii activităţii staţiilor le stimulează eficient pentru a contribui la utilizarea calitativă a parcului, respectiv la realizarea rulajului.

Rulajul, ca indicator complex, însumînd consumul de timp al vagoanelor în circulaţie şi în operaţiile caracteristice activităţii staţiilor, nu se măsoară ca atare decît începînd de la nivelul regulatorului de mişcare, ca primă unitate a cărei rază de acţiune cuprinde o reţea feroviară.

Unităţile care influenţează însă determinant gradul de utilizare a vagonului, respectiv a parcului, sînt staţiile, care acţionează direct asupra utilizării lui. Cunoscîndu-se astfel aportul deosebit al staţiilor la folosirea raţională a parcului, s-a căutat să se măsoare calitatea activităţii acestora printr-un măsurător adecvat.

Măsurătorul stabilit pentru acest scop este „staţionarea vagonului de marfă", unul din componenţii analitici ai rulajului, care exprimă timpul tehnologic mediu necesar de reţinere a unui vagon în staţie, pentru executarea uneia din operaţiile caracteristice : încărcare-descărcare, prelucrare sau tranzitare fără prelucrare.

Realizarea timpului de staţionare normă stabilit sau depăşirea lui aduc aprecierea pozitivă, respectiv negativă, asupra calităţii activităţii staţiei cu privire la utilizarea raţională a vagonului.

În ce constă propunerea

Ideea de a propune o stimulare mai eficientă a activităţii staţiilor în utilizarea raţională a parcului vagoanelor de marfă a pornit de la constatarea că staţionarea vagoanelor de marfă, ca măsurător, exprimă calitatea activităţii unei staţii, însă nu asigură stimularea acesteia în a concura la realizarea rulajului.

Asemenea situaţie, deşi paradoxală, se produce, în mod curent, neobservabil la nivelul staţiilor dar devine evidentă la nivelul regulatoarelor de mişcare şi chiar al regionalelor, atunci cînd, deşi staţionările planificate au fost realizate, rulajul apare depăşit.

Firesc, se naşte întrebarea : de ce indicatorul staţionarea vagonului de marfă, ca măsurător al calităţii activităţii staţiilor, nu asigură angrenarea acestora în realizarea rulajului ?

Întrebarea se poate pune în special pentru staţiile tehnice şi de triaj, care execută prelucrarea vagoanelor, şi pentru staţiile care le tranzitează fără prelucrare, aspectul semnalat avînd efecte negative în utilizarea raţională a parcului, respectiv în executarea planului.

Organizarea lucrului într-o staţie, astfel ca timpul-normă mediu stabilit pentru o operaţie de staţionare să poată fi respectat sau redus, este într-adevăr rezultatul unei activităţi de calitate, însă atingerea acestui scop constituie numai *una* din cele două condiţii care, o dată îndeplinite la nivelul staţiilor, ar asigura participarea acestora la realizarea rulajului.

Pentru ca activitatea staţiei să fie angrenată în realizarea rulajului este necesar să fie îndeplinită şi o a *doua* condiţie şi anume aceea ca staţia să execute numai prelucrarea sau tranzitarea fără prelucrare a vagoanelor din curenţii de bruto atribuiţi staţiei pentru astfel de operaţii, prin planul de formare.

Această a doua condiţie ar asigura ca vagonului să i se execute numai numărul necesar de prelucrări rezultat din desfăşurarea analitică a rulajului.

Insuficienţa actuală în angrenarea activităţii staţiilor la realizarea rulajului se poate explica şi sub aspect matematic, prin interpretarea definiţiei şi a formulei de calcul al rulajului.

Rulajul vagonului de marfă, definit ca una din funcţiile care determină capacitatea de transport a parcului vagoanelor de marfă, exprimă consumul de vagoane-ore necesar, într-o perioadă de timp dată, pentru a realiza o activitate de încărcări de asemenea dată (număr de vagoane încărcate şi intrate încărcate, pe reţeaua respectivă *)

$$R \text{ (în ore)} = \frac{\omega}{A} \qquad (1)$$

în care ω este numărul de vagoane-ore necesar a se consuma în perioada de referinţă iar **A** — numărul de vagoane încărcate şi intrate încărcate care trebuie realizat în perioada de referinţă.

Din această formulă rezultă consumul de vagoane-ore necesar în perioada de plan :

$$\omega = R \text{ (în ore)} \cdot A,$$

unde A rezultă din planul de transport iar R este timpul de rulaj-normă al perioadei respective.

Văzut în forma sa analitică, rulajul vagonului de marfă cuprinde patru timpi : de circulaţie, de încărcare-descărcare, de tranzit cu prelucrare şi de tranzit fără prelucrare, adică :

$$R \text{ (în ore)} = \frac{\omega_0}{A} + \frac{\omega_1}{A} + \frac{\omega_2}{A} + \frac{\omega_3}{A} \qquad (2)$$

în care ; ω_0 ω_1; ω_2; ω_3; exprimă consumul de vagoane-ore necesar în fiecare din cele patru operaţii iar A exprimă activitatea definită mai sus.

Ştiind că consumurile de vagoane ore ω_0, ω_1, ω_2, ω_3 rezultă din produsul dintre numărul de vagoane ce intră în operaţia respectivă şi timpul tehnologic necesar executării operaţiei, formula analitică a rulajului se mai poate prezenta şi în forma :

$$R \text{ (în ore)} = \frac{N_0 S_0}{A} + \frac{N_1 S_1}{A} + \frac{N_2 S_2}{A} + \frac{N_3 S_3}{A}, \qquad (3)$$

în care :

$\omega_0 = N_0 S_0$ $\omega_1 = N_1 S_1$ $\omega_2 = N_2 S_2$ $\omega_3 = N_3 S_3$;

N_0, N_1, N_2, N_3 reprezintă numărul de vagoane care intră în fiecare din cele patru operaţii ;

S_0, S_1, S_2, S_3 — timpul tehnologic mediu necesar executării fiecărei operaţii.

Staţiilor tehnice, ca unităţi executive în folosirea parcului de vagoane, respectiv în realizarea rulajului, li se stabileşte ca timp-normă numai mărimile S_2 şi S_3 din formula (3).

Deci, activitatea staţiilor nu este controlată cu privire la numărul de vagoane care intră în operaţiile de tranzitare cu şi fără prelucrare, deşi numai respectarea mărimilor N_2 şi N_3 din formula (3) ca o a doua condiţie ar asigura realizarea rulajului.

Consecinţa practică a lipsei condiţiei a doua în aprecierea calităţii activităţii staţiei este fenomenul întitulat în activitatea operativă „vărsarea brutului din nod în nod".

De ce se produce acest fenomen ?

În tendinţa de a realiza staţionări cît mai mici, staţiile caută să reducă la minimum timpul de aşteptare a vagoanelor în vederea plecării din staţie, expediindu-le cu primele posibilităţi oferite de programul de circulaţie, către primul nod feroviar în direcţia de mers a curentului de bruto, chiar contrar prevederilor planului de formare.

Staţia-nod către care a fost expediat bruto este interesată să primească la prelucrare vagoanele pe care, în mod normal, nu trebuie să le prelucreze, deoarece, crescîndu-i numărul de vagoane intrate, timpul de acumulare, respectiv staţionarea, i se reduce printr-o expediere mai frecventă a brutului. Această practică asigură reducerea timpului de staţionare pentru ambele staţii, ceea ce face ca activitatea lor să fie

*) S-a folosit definiţia cunoscută în metodologia actuală, în care „activitatea" însumează numărul de vagoane încărcate şi intrate încărcate, pe reţea.

apreciată favorabil, deşi numărul de prelucrări ale vagonului creşte peste necesar, astfel că consumul total de vagoane-ore efectuat pentru prelucrarea vagonului pe întregul parcurs este mai mare decît cel cerut de condiţiile de circulaţie ale curentului de bruto.

Rezultă că aprecierea calităţii activităţii staţiilor cu privire la utilizarea raţională a parcului prin indicatorul „staţionarea vagonului" nu numai că nu le angrenează în acţiunea de reducere a consumului de vagoane-ore, ca element determinant în realizarea rulajului, ci, mai mult, favorizează efectuarea de prelucrări repetate, prin vărsarea brutului din nod în nod, fără a li se putea imputa această activitate negativă.

Soluţia de remediere constă în renunţarea la indicatorul „staţionarea vagonului" pentru a aprecia calitatea activităţii staţiilor în ceea ce priveşte utilizarea raţională a parcului şi înlocuirea lui cu măsurătorul „consumul de vagoane-ore" efectuat pentru realizarea activităţii specifice staţiei, care exprimă global ambele condiţii, prin produsele N_1S_1, N_2S_2, N_3S_3.

Acest măsurător se va putea aplica tuturor staţiilor, pentru toate cele trei operaţii caracteristice (încărcare-descărcare, tranzit cu prelucrare şi tranzit fără prelucrare) şi chiar regulatoarelor de mişcare, cu scopul de a aprecia consumul de vagoane-ore efectuat pentru deplasarea vagoanelor între staţii.

Metodologia de lucru

În funcţie de elementele de plan R şi A, direcţia regională îşi calculează consumul total de vagoane-ore pe care îl poate efectua în perioada de referinţă, cu formula :

$$p = 24\,A \cdot R \cdot n,$$

în care

p este consumul de vagoane-ore necesar în perioada de plan,

A — activitatea ce trebuie realizată în perioada de plan,

R — rulajul stabilit pentru perioada de plan, iar n numărul de zile al perioadei.

Acest consum se distribuie pe regulatoarele regionalei tot cu ajutorul elementelor R şi A stabilite după metodologia cunoscută fiecărui regulator, astfel ca suma consumurilor alocate regulatoarelor să fie egală cu consumul de vagoane-ore al regionalei.

Elementul nou faţă de metodologia cunoscută constă în faptul că regulatorul de mişcare va distribui şi el partea din consumul de vagoane-ore care i s-a alocat, rămasă după scăderea consumului aferent circulaţiei, tuturor staţiilor care vor executa încărcări-descărcări şi tranzit cu şi fără prelucrare.

Consumul de vagoane-ore aferent va impune în prealabil o distribuire la nivelul regulatorului pe fel de operaţii numai după care se va face distribuirea, la fel, staţiilor.

Distribuirea se va putea face, pentru început, folosind ponderea consumului de vagoane-ore al fiecărei staţii faţă de consumul total efectuat de toate unităţile, într-o perioadă anterioară corespunzătoare.

Consumul de vagoane-ore astfel distribuit va constitui elementul de plan pentru aprecierea calităţii activităţii staţiei în fiecare din cele trei operaţii. Aprecierea se va putea face fie zilnic, fie pe un număr de zile cumulat pînă la încheierea perioadei, prin compararea consumului realizat cu cel planificat.

Pentru stabilirea consumului de vagoane-ore realizat se va folosi actuala evidenţă a staţionării vagoanelor, cu sau fără număr de vagon, în care suma soldurilor orare în operaţii reprezintă consumul de vagoane-ore al staţiei.

Rămîne de rezolvat încă o problemă : cum se va aprecia activitatea staţiei în ipoteza că activitatea planificată A creşte sau scade şi deci consumul de vagoane-ore necesar se va modifica în plus respectiv în minus ?

Într-o asemenea ipoteză, activitatea staţiilor este pozitivă atît timp cît se respectă relaţia :

$$\mu_c \leqslant A, \quad \text{cu } \mu_c = \frac{\omega_r}{\omega_p} \quad \text{şi} \quad \mu_A = \frac{A_r}{A_p},$$

în care :

ω_r este consumul de vagoane-ore realizat de staţie ;

ω_p — consumul de vagoane-ore planificat staţiei ;

A_r — activitatea realizată de regulator ;

A_p — activitatea planificată de regulator.

Pentru staţiile care au numai activitate de încrăcări, raportul μ_A se poate calcula cu datele proprii.

Un asemenea măsurător al calităţii activităţii va stimula staţiile tehnice şi de tranzit să depisteze consecvent cazurile de abateri de la principiile de organizare a circulaţiei brutului. Mai mult, în cazul depăşirii consumului de vagoane-ore alocat, devine evident că activtatea staţiei respective a participat necorespunzător la realizarea rulajului, ceea ce nu s-ar fi putut constata în situaţia măsurării calităţii activităţii cu actualul indicator, „staţionarea". În acest mod, regulatoarele de mişcare şi regionalele vor putea cunoaşte totdeauna, cu exactitate, staţiile care au prelucrat un număr de vagoane mai mare decît era necesar, ceea ce le va permite să facă o analiză obiectivă a condiţiilor în care au utilizat parcul.

În ce priveşte indicatorii de staţionare, aceştia se pot folosi în continuare în metodologia de analiză statistică a gradului de utilizare a parcului vagoanelor de marfă şi pentru a măsura şi cunoaşte durata tehnologică de prelucrare a unui vagon, ca o caracteristică de exploatare a fiecărei staţii care execută astfel de operaţii.

(Articol primit în redacţie la 9.VIII.1968)

Organizarea reparației locomotivelor diesel la C.F.R.

Ing. **Ion ILIESCU**
Dir. gen. a tracțiunii

An de an, calea ferată română a primit noi locomotive diesel electrice și, din 1967, locomotive diesel hidraulice. Aceasta va permite ca, în anul 1969, din totalul traficului pe rețea, peste 70% să fie preluat de tracțiunea diesel.

În cele ce urmează se arată aspectele mai importante ale organizării întreținerii și reparării locomotivelor diesel, astfel ca să se asigure acestora o bună stare tehnică permițîndu-le o utilizare rațională în exploatare.

§ 1. NOȚIUNI DE BAZĂ PRIVIND ORGANIZAREA ÎNTREȚINERII LOCOMOTIVELOR [1]

Întreținerea locomotivelor diesel în bună stare tehnică este condiționată de executarea la timpul stabilit a reparațiilor și reviziilor planificate și de urmărirea atentă a funcționării vehiculelor în parcurs, de către personalul care le deservește, cu executarea tuturor lucrărilor ce-i revin și cu respectarea instrucțiunilor de conducere corectă a trenului în parcurs.

Controlul tehnic și *verificarea* agregatelor și aparatelor de către echipa de locomotivă au scopul de a asigura funcționarea lor corectă în intervalul dintre două revizii planificate.

Revizia tehnică este lucrarea de verificare a stării agregatelor și ansamblurilor principale și în special a aparatului de rulare, fără demontări și montări importante. Ea se execută de echipele de meseriași.

Reparația cuprinde lucrări legate de verificarea, demontarea, remedierea sau înlocuirea ansamblurilor și agregatelor locomotivelor, pentru a le asigura o funcționare normală în intervalul dintre reparațiile planificate. Aceste lucrări se execută de către echipele de meseriași din depou sau din atelierele reparatoare.

§ 2. PRINCIPII DE BAZĂ PRIVIND REVIZIA ȘI REPARAȚIA LOCOMOTIVELOR DIESEL

Sarcina de bază a unei organizări și tehnologii corespunzătoare de întreținere o constituie asigurarea unei stări tehnice bune a locomotivelor, ridicarea calitativă a reparației, reducerea timpului de imobilizare a locomotivelor în reparație și reducerea cheltuielilor de întreținere.

Pentru realizarea acestor sarcini, personalul meseriaș are obligația de a executa la timp și în bune condiții reviziile și reparațiile planificate.

În sarcina personalului de locomotivă se află răspunderea pentru echiparea cu materiale și lubrifianți, conducerea corectă a trenului conform regimului stabilit, executarea lucrărilor de întreținere ce-i revin, depistarea operativă și remedierea defecțiunilor ce apar în timpul parcursului și asigurarea integrității inventarului de scule și piese de schimb.

Pentru a realiza economii și un control planificat al stării tehnice a locomotivelor în timpul exploatării, toate lucrările necesare de revizie și reparație — ca și încercările, probele și verificările — au fost concentrate în revizii și reparații cu caracter planificat.

Reviziile și reparațiile planificate se execută de către echipele de meseriași de reparații, după ce locomotiva a efectuat parcursul stabilit (sau orele de funcționare), conform schemei de revizii și reparații.

§ 3. TIPURILE DE REVIZII ȘI REPARAȚII

La stabilirea schemei de revizii și reparații s-a ținut cont de construcția locomotivei, de indicațiile date de fabricile constructoare, de experiența altor administrații de cale ferată și de baza materială creată în unitățile de tracțiune, care au fost reamenajate fundamental, pentru a corespunde noilor cerințe impuse de tracțiunea diesel. Un factor important a fost și calificarea superioară și temeinică a personalului de întreținere și exploatare.

La C.F.R. s-au stabilit următoarele tipuri de revizii și reparații, pentru materialul rulant de tracțiune diesel [2] :

— revizia tehnică (RT) ;
— revizia întîi (R 1) ;
— revizia a doua (R 2) ;
— reparația cu ridicare de pe osii (RR) ;
— reparația generală tip unu (RG 1) ;
— reparația generală tip doi (RG 2) ;
— reparația capitală (RK).

Pe baza studiilor întocmite s-a stabilit ca reviziile curente (RT, R 1 și R 2) și reparația cu ridicarea de pe osii (RR) să fie executate în depouri amenajate în acest scop. Restul reparațiilor planificate, reparațiile generale (RG 1 și RG 2) și reparația capitală (RK) se execută în atelierele reparatoare de material rulant.

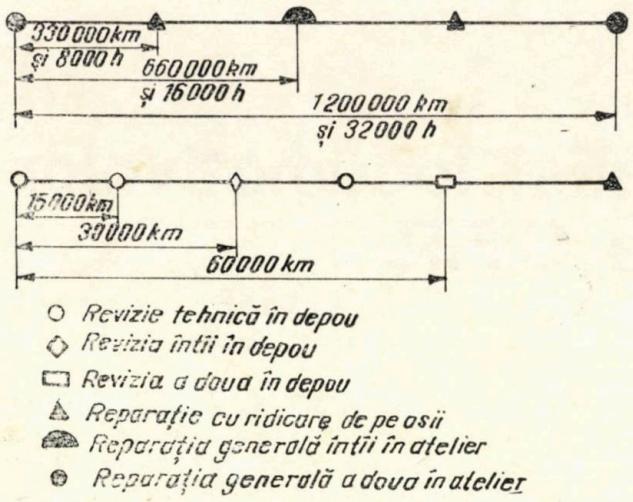


Fig. 1 și 2.

În depouri s-au amenajat și destinat spații pe tipuri de revizii și reparații. Astfel, există compartimente (hale) pentru revizii curente (RT, R1 și R2), compartiment pentru RR și compartiment pentru demontarea, repararea și montarea ansamblurilor mari, boghiuri, mașini electrice principale etc. (în depourile care execută și RR) și spații pentru secțiile de pregătire.

§ 4. PERIODICITATEA REVIZIILOR ȘI REPARAȚIILOR (SCHEMA DE REVIZII ȘI REPARAȚII)

În afara considerentelor arătate la § 3, factorii care exprimă norma de parcurs pot fi următorii :

— parcursul mediu zilnic realizat ;
— orele de funcționare a motorului diesel ;
— robustețea pieselor și agregatelor și evoluția uzurilor acestora.

Caracteristicile stabilite pentru parcursul între două revizii sau reparații trebuie să aibă un caracter preventiv de constatare și remediere a defecțiunilor, care să conducă la o bună funcționare a locomotivelor în perioada dintre revizii. De asemenea, ele trebuie să aibă un efect economic pozitiv, manifestat prin demontarea, revizuirea și montarea agregatelor și pieselor numai după asemenea intervale de funcționare, cînd defecțiunile pot să apară efectiv.

Prin stabilirea schemei de revizii și a pa cursurilor s-a urmărit să se înlăture sporirea î mod inutil a cheltuielilor cum și reducerea gra dului de utilizare a locomotivei în exploatar prin imobilizări prelungite la revizii și reparați

Principiul de executare a reviziilor și repara țiilor adoptate are la bază sistemul de lucru c piese de schimb și interșanjabilitate.

Schemele de revizii și reparații și normele d parcurs stabilit la C.F.R. pentru locomotivel diesel sînt următoarele :

1. La locomotivele diesel electrice Co—C 2100 CP, schema de revizii și reparații este ce din fig. 1 și 2.

Parcursurile dintre revizii și reparații sîn date în tab. 1.

Comparativ, sînt date în tabela 2, parcursuril dintre revizii și reparații de la cîteva adminis trații de cale ferată cu o experiență mai bogat în exploatarea și repararea locomotivelor diesel

Astfel, periodicitatea reviziilor și reparațiilo locomotivelor diesel recomandată de către între prinderile constructoare din U.S.A. este urmă toarea [4] :

— după parcursuri de 4 000 km (de la 3 20 km pînă la 4 800 km) ;
— după parcursuri de 16 000 km (de la 16 00 km pînă la 19 200 km) ;
— după parcursuri de la 48 000 km (de la 48 000 km pînă la 56 000 km) ;
— după parcursuri de circa 80 000 km ;
— după parcursuri de circa 160 000 km ;
— după parcursuri de circa 320 000 km ;
— după parcursuri de 640 000 km ;
— după parcursuri de 2 000 000 km.

Parcursurile dintre revizii și reparații pentru locomotivele diesel (pe linii magistrale) de la căile ferate din U.R.S.S. (SJD), Cehoslovacia (CSD) și Franța (SNCF) sînt date în tab. 2.

La locomotivele diesel hidraulice de 450 CP (cale normală și îngustă), 750 CP și 1250 CP, schema de revizii și reparații este cea din fig. 3 și 4.

Parcursul dintre revizii și reparații, este dat în tab. 3.

Imobilizarea și volumul de manoperă pe tip de revizie la LDH sînt date în tab. 4.

Tabela 1

Tipul reviziei	Norma de parcurs km	Timpul de funcționare a motorului diesel h	Durata de imobilizare zile	Necesarul de manoperă ore lucrătoare	N-rul de revizii și reparații pe ciclu
Revizia tehnică	15 000	350	0,3	70	38
Revizia întîi	30 000	700	1,3	170	19
Revizia a doua	60 000	1 400	1,25	310	19
Reparație cu ridicarea de pe osii	330 000	8 000	10	4 200	2
Reparație generală tip I	660 000	16 000	22	13 500	1
Reparație generală tip 2 *)	1 200 000	32 000	—	—	1
Reparația capitală	2 400 000	64 000	—	—	Se execută după 16 ani

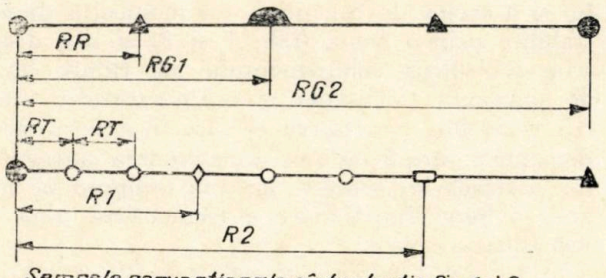
*) Aceste tipuri de reparații nu s-au executat pînă în prezent.

Tabela 2

Tipul reviziei şi al reparaţiei	Calea ferată	Parcursul în mii km
R 1 Revizie tehnică	SJD	5—8
Rivizia întîi	CSD	3—4
Revizia limitată	SNCF	45—60 zile
R 2 Revizia periodică mică	SJD	30—75
Revizia a doua	CSD	20—25
Revizia generală	SNCF	4—6 luni
R 3 Revizia periodică mare	SJD	100—150
Revizia a treia	CSD	80—100
Revizia generală mare	SNCF	1 an
R 4 Reparaţie cu ridicarea de pe osii	SJD	200—300
Reparaţia a patra	CSD	160—200
Reparaţie limitată	SNCF	200
R 5 Reparaţie uzinală	SJD	600—900
Reparaţia capitală	CSD	640—800
Reparaţie generală	SNCF	400
R 6 —	SJD	—
Reparaţie capitală	CSD	1 280—1 600
Reparaţie mare generală	SNCF	O singură reparaţie în viaţa industrială a locomotivei

§ 5. LUCRĂRILE DE EXECUTAT PE TIPURI DE REVIZII ŞI REPARAŢII

Stabilirea volumului de lucrări s-a făcut ţinînd cont de experienţa căpătată în exploatarea locomotivelor diesel electrice, de datele statistice rezultate din urmărirea robusteţei pieselor şi agregatelor locomotivei şi evoluţia uzurilor lor



Semnele convenţionale sînt cele din fig. 1 şi 2

Fig. 3 şi 4.

(felul şi numărul defectelor apărute şi intervalul la care apar, variaţia uzurii faţă de limitele admise la agregatele mai importante şi în special la cele care concură la siguranţa circulaţiei).

Lucrările obligatorii care se execută în cadrul fiecărei revizii planificate (RT, R 1 şi R 2) sînt concentrate într-o comandă de lucru unificată, care a permis simplificarea la maximum a obligaţiilor personalului de locomotivă privind scrierea comenzilor de reparaţii la introducerea locomotivelor în revizie. În prezent se completează numai tipul reviziei care urmează să fie executată şi eventualele lucrări suplimentare care depăşesc procesul tehnologic. O simplificare considerabilă s-a obţinut şi în munca personalului de atelier, care şi-a însuşit temeinic lucrările pe tipuri de revizii. Din comanda unificată pe fel de echipamente termic, electric, mecanic şi pneumatic, lucrările se afişează la locul de muncă, pentru a putea fi urmărite şi verificate de către meseriaşi şi organele de îndrumare şi conducere.

Lucrările mai importante care se execută pe tipuri de revizii şi echipamente sînt următoarele :

1. **Revizia tehnică (RT).** Acest tip de revizie preventivă se execută după efectuarea parcursu-

Tabela 3

Tipul locomotivei	Parcursul între revizii şi reparaţii la				
	RT	R1	R2	RR*	RG*
450 CP cale îngustă	3 000	9 000	18 000	150 000	300 000
450 CP cale normală	4 500	14 000	24 000	200 000	400 000
750 CP cale normală	4 500	14 000	24 000	200 000	400 000
1 250 CP cale normală	5 000	15 000	30 000	240 000	480 000

* Aceste tipuri de reparaţii nu s-au executat pînă în prezent

Tabela 4

Tipul locomotivei	Tipul de revizie					
	Imobilizare ore	Manoperă ore	Imobilizare ore	Manoperă ore	Imobilizare ore	Manoperă ore
450 CP cale normală şi îngustă	8	48	28	78	48	100
750 CP cale normală	8	54	28	120	48	220
1 250 CP cale normală	8	54	28	120	48	220

lui şi a orelor de funcţionare a motorului diesel, stabilite prin schemă (tab. 1 şi 3) şi are drept scop revizuirea echipamentului de rulare legat de siguranţa circulaţiei, a echipamentului electric şi termic. Revizuirea se face în general fără demontări, urmărindu-se funcţionarea agregatelor şi starea lor tehnică, aceasta trebuind să asigure o bună funcţionare a locomotivei pînă la următoarea revizie.

a) La locomotivele diesel electrice de 2 100 CP, lucrările mai importante care se execută pe echipamente sînt următoarele [3] :

— Echipamentul termic şi instalaţiile auxiliare : înlocuirea elementelor filtrului de aer la turbosuflantă, revizuirea filtrelor fine pentru combustibil, curăţirea centrifugelor de ulei, verificarea la stand a injectoarelor de combustibil etc.

— Echipamentul mecanic şi pneumatic : verificarea instalaţiei de uns buza bandajului, revizuirea şi ungerea aparatului de tracţiune şi ciocnire, verificarea uzurii bandajelor prin măsurare, reglarea timonerei de frînă etc.

— Echipamentul electric : suflarea cu aer comprimat şi aspirarea murdăriei la maşinile electrice principale şi auxiliare, controlul colectoarelor şi a uzurii la periile unei singure portperii la maşinile electrice principale şi auxiliare, verificarea izolaţiei electrice etc.

b) La locomotivele diesel hidraulice, intervalul în kilometri la revizia tehnică este în funcţie de tipul locomotivei (tab. 3). Lucrările mai importante executate pe echipamente sînt următoarele :

— Echipamentul termic : luarea probelor de ulei, curăţirea filtrelor de combustibil şi ulei, demontarea injectoarelor şi înlocuirea cu altele revizuite şi reglate etc.

— Transmisia hidraulică : controlul nivelului de ulei în baia transmisiei, luarea probelor de ulei, controlul etanşeităţii conductelor de ulei şi a răcitorului etc.

— Reductorul inversor : luarea probelor de ulei, verificarea nivelului de ulei, etanşeitatea şi circuitul reductorului etc.

— Echipamentul mecanic şi pneumatic : verificarea osiilor montate, a suspensiei, a aparatului de tracţiune şi ciocnire etc.

2. **Revizia întîi (R 1).** Scopul reviziei întîi este asigurarea unei stări tehnice corespunzătoare în perioada dintre două revizii, prin verificarea funcţionării agregatelor principale şi a aparatelor legate de siguranţa circulaţiei.

Verificarea se face fără demontări importante şi se execută de către echipele de meseriaşi din sectorul de reparaţii.

În cadrul lucrărilor obligatorii, în afară de cele de la RT, menţionăm pe cele mai importante.

a) La locomotivele diesel electrice de 2 100 CP [3] :

— Echipamentul termic şi instalaţiile auxiliare : înlocuirea filtrelor fine de ulei, controlul apărătorului de flăcări şi al clapelor de explozie, controlul jocului la supape etc.

— Echipamentul mecanic şi pneumatic : revizuirea aparatului de rulare, a suspensiei, a nisiparului, a frînei automate, schimbarea uleiului la compresor etc.

— Echipamentul electric : revizuirea colectoarelor şi a tuturor periilor şi portperiilor la grupa generatoarelor şi electromotoarelor de tracţiune, curăţirea rezistenţelor electrice, verificarea fixării cablurilor electrice în blocul aparatelor etc.

b) La locomotivele diesel hidraulice, în afară de lucrările prevăzute la RT se execută următoarele lucrări mai importante :

— Echipamentul termic şi instalaţiile auxiliare : verificarea jocului la tacheţi, cu eventuala reglare a cuzineţilor de bielă şi palieri fără demontare, curăţirea filtrului de ulei, verificarea dispozitivelor de protecţie etc.

— Transmisia hidraulică şi reductorul inversor : verificarea filtrului cu fante, curăţirea exterioară a carcaselor etc.

— Echipamentul mecanic şi pneumatic : curăţirea elementelor de radiator, verificarea dinamului, gresarea lagărelor de sprijin de la reductor etc.

3. **Revizia a doua (R 2).** Această revizie se execută în depou de către echipele de meseriaşi după realizarea normei de parcurs stabilite şi are drept scop efectuarea reviziei tehnice şi verificarea părţilor principale ale motorului diesel şi ale transmisiei, verificarea aparatului de rulare, a instalaţiilor auxiliare, a aparaturii de măsură şi control, cu efectuarea reparaţiilor necesare care să asigure o bună funcţionare a locomotivei pînă la următoarea revizie.

În afara lucrărilor de la R 1, în procesul tehnologic al R 2 sînt prevăzute lucrări pe echipamente, din care menţionăm pe cele mai importante.

a) La locomotivele diesel electrice [3] :

— Echipamentul termic şi instalaţiile auxiliare : controlul jocului la supapele de admisie şi evacuare ale motorului diesel, înlocuirea uleiului la motorul diesel, controlul releelor de presiune (apă şi ulei), revizuirea regulatorului de cîmp, revizuirea instalaţiei de combustibil etc.

— Echipamentul mecanic şi pneumatic : vizitarea rulmenţilor de osie pe loc fără demontare şi completarea unsorii, revizuirea prin demontare a robinetului mecanicului, revizuirea compresorului de aer etc.

— Echipamentul electric : verificarea forţei de apăsare a resoartelor la periile tuturor maşinilor electrice, verificarea forţei de apăsare la contactele principale, controlul funcţionării prin demontare a vitezometrelor, verificarea suporţilor de sprijin ai contactorilor etc.

b) La locomotivele diesel hidraulice :

— Echipamentul termic : înlocuirea uleiului de la lagărele turbosuflantei, controlul răcirii turbosuflantei, demontarea şi curăţirea filtrului magnetic din rezervorul instalaţiei hidrostatice etc.

— Transmisia hidraulică : verificarea funcţionării termostatului, a comenzii principale cu verificarea distribuitorului de comandă, a ventilelor electropneumatice, verificarea fixării transmisiei etc.

— Echipamentul mecanic şi pneumatic : controlul cutiilor de unsoare ale rulmenţilor prin demontarea capacelor, curăţirea unsorii şi cercetarea pe loc a rulmenţilor, verificarea instalaţiei de nisip, revizuirea chiulaselor şi supapelor compresorului, înlocuirea uleiului la compresor etc.

— Reductorul inversor la atacul de osie ; verificarea pompei de ungere secundare, luarea de probe de ulei etc.

4. Reparaţia cu ridicare de pe osii (RR). Această reparaţie se execută după efectuarea normei de parcurs stabilite şi are drept scop repararea motorului diesel, strunjirea bandajelor de osii, repararea echipamentului de rulare, revizuirea maşinilor electrice, repararea restului de instalaţii cu demontare şi eventuale înlocuiri de piese sau agregate, cu efectuarea probelor la agregatele demontate şi reparate.

Cu ocazia reparaţiei cu ridicarea de pe osii se execută următoarele lucrări mai importante.

a) La locomotivele diesel electrice [3] :

— Echipamentul termic : verificarea prin demontare a cuzineţilor palieri ai arborelui cotit, verificarea angrenajelor dintre motorul diesel şi generator, demontarea chiulaselor şi pistoanelor cu revizuirea segmenţilor, revizuirea cuzineţilor de bielă, controlul fără demontare al cămăşuelilor de cilindru etc.

— Echipamentul mecanic şi pneumatic : controlul jocului la cutiile de unsoare de la osii, al jocului dintre boghiuri şi cutia locomotivei, ridicarea cutiei locomotivei, verificarea osiilor montate, verificarea aparatelor de tracţiune şi cioc-nire, revizuirea instalaţiei de aer comprimat, revizia frînei de mînă, revizia instalaţiei de vitezometru etc.

— Echipamentul electric : demontarea şi desmembrarea electromotoarelor de tracţiune, verificarea şi strunjirea colectoarelor, demontarea aparaturii din blocul aparatelor (relee, contactori, aparate de măsură, regulatoare de tensiune), curăţirea şi probarea lor. Se verifică pe loc starea cablurilor electrice. Se demontează motoarele electrice ale serviciilor auxiliare şi se verifică bobinajele, colectoarele etc.

5. **Reparaţia generală (RG 1).** Această reparaţie are drept scop repararea, recondiţionarea şi înlocuirea agregatelor şi ansamblurilor, astfel ca să se asigure o bună funcţionare a locomotivei pînă la viitoarea reparaţie generală.

Reparaţia se execută prin demontarea tuturor agregatelor, care se revizuiesc, se repară, se înlocuiesc şi se verifică.

Reparaţia generală se execută în atelierele reparatoare.

Cu ocazia reparaţiei generale, în afara lucrărilor de la RR, se execută următoarele lucrări mai importante, la locomotivele diesel electrice [3] :

— Echipamentul termic şi instalaţia auxiliară : scoaterea din cutia locomotivei a grupului diesel generator în vederea demontării totale (bloc, carter, arbori cotiţi, baie de ulei etc.), curăţirea conductelor de ulei, de apă şi de motorină, revizia tuturor agregatelor auxiliare, probe şi încercări după reparare.

— Echipamentul mecanic şi pneumatic : demontarea boghiurilor, demontarea osiilor şi rezervoarelor de combustibil, a aparatelor pneumatice şi curăţirea conductelor de aer.

— Echipamentul electric : generatorul principal se demontează şi se desmembrează ; se verifică şi se strunjeşte colectorul cu decanelare, se fac probe de stand, cu ridicarea caracteristicilor funcţionale. Motoarele de tracţiune se demontează şi se desmembrează, se verifică, se înlocuiesc rulmenţii, se strunjeşte colectorul cu decanelare, se încearcă pe stand şi se montează pe boghiu, cu rodarea pe loc, în gol.

Menţionăm că la parcursuri de peste 600 000 km nu au fost necesare refaceri de bobinaje sau impregnări.

Serviciile auxiliare şi blocul aparatelor se demontează de pe locomotivă. Electromotoarele serviciilor auxiliare se verifică, colectoarele se strunjesc şi apoi se echilibrează. La rotoare nu se face impregnarea.

Toată aparatura şi contactoarele din blocul aparatelor se demontează, se verifică, se probează pe stand apoi se montează.

Cablajul electric de înaltă şi joasă tensiune se verifică pe loc, fără demontare.

La locomotivele diesel electrice s-au executat pînă în 1968 numai reparaţii generale tip 1 (RG 1).

BIBLIOGRAFIE

[1] *Protocolul şedinţei experţilor Comisiei a VIII-a OSJD.* Sofia, 1965.

[2] ILIESCU, I. — *Transformarea depourilor de locomotive cu abur în vederea folosirii de noi sisteme de tracţiune.* În : Revista Căilor Ferate, nr. 8/1963.

[3] *Instrucţia de exploatare pentru locomotiva diesel electrică de 2100 CP 060-DA :* fascicula 5.2 — Revizii şi reparaţii la partea mecanică ; 5.3 — Revizii şi reparaţii la partea termică ; 5.4 — Revizii şi reparaţii la partea electrică.

[4] KABENIN, M. G. şi MIRONENKO, N. P. — *Unele particularităţi ale organizării reparaţiei locomotivelo. diesel la Căile ferate din Statele Unite* (traducere din limba rusă). În culegerea „Tracţiunea diesel", nr. 1, Bucureşti, Editura T. Tc., 1962.

(Articol primit în redacţie la 13.XII.1967)

Metodă grafică simplă pentru trasarea și retrasarea curbelor de cale ferată

Ing. **Cornel OPRIȘIU**
I.C.C.F. Cluj

După cum se știe principiul tuturor metodelor de retrasare a curbelor de cale ferată care au la bază măsurarea săgeților constă în aceea că dubla însumare a diferențelor de săgeți reprezintă jumătățile ripărilor [1].

Acest principiu se găsește demonstrat în mai multe feluri și nu mai este cazul să stăruim asupra lui. Vom spune doar că dubla însumare a diferențelor de săgeți, în demonstrațiile care urmează, o vom face numai grafic.

EXPUNEREA PROCEDEULUI

Să presupunem că avem două aliniamente și o curbă oarecare între aceste aliniamente (fig. 1).

Să găsim ripările $r_1 \ldots r_n$ care trebuie făcute pentru a obține o curbă cu raza R între cele două aliniamente.

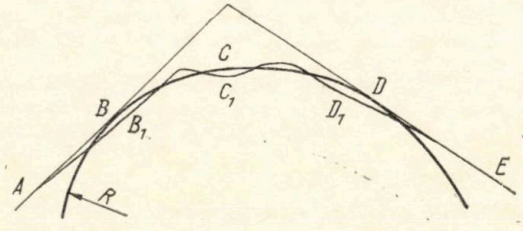
Cunoscînd săgețile (curbura) măsurate pe cele două curbe $ABCDE$ și $A\ B_1\ C_1\ D_1\ E$, pentru a găsi ripările (distanțele între aceste curbe) facem dubla însumare a diferențelor de săgeată, luată de două ori.

Curburile, respectiv săgețile celor două trasee, se desenează suprapuse. Se însumează de două ori diferențele cu o construcție grafică. Apoi se stabilesc punctele de tangență, de asemenea printr-o construcție grafică.

Demonstrația matematică, ca la orice problemă, se poate face pe mai multe căi.

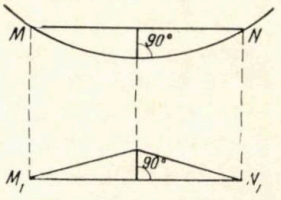
Trecerea de la forma curbelor reale (fig. 1) la forma mai simplă liniară (care se obține din precedenta printr-o transformare conformă, adică păstrînd unghiurile figurilor) este studiată de teoria funcțiunilor de variabilă complexă.

Fig. 1.



Nu vom insista asupra demonstrațiilor prin care se dovedesc valabile raționamentele și operațiile făcute în acest domeniu sub forma mai simplă a transformării conforme, față de forma inițială (domeniul curbelor reale).

Fig. 2.



Vom arăta însă intuitiv raționamentele care stau la baza rezolvării problemei propuse.

Arcul de curbă și săgeata respectivă, care reprezintă forma reală a curbei, se transformă într-un segment de dreaptă și în perpendiculara pe mijlocul lui, care reprezintă săgeata, respectiv curbura.

Unghiul de 90° dintre săgeată și tangenta la arc se păstrează (fig. 2).

Să presupunem că avem curba C și tangenta T (fig. 3 *a*).

Diagrama transformată a săgeților va fi ca în fig. 3 *b* (curba C devine axa carteziană C_1) iar dubla însumare a săgeților va conduce la fig. 3 *c*, în care axa carteziană C_1 este transformata curbei C iar curba T_1 este transformata tangentei T.

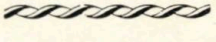
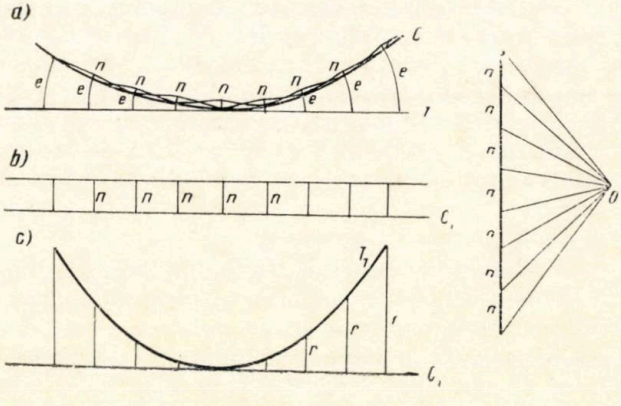


Fig. 3.



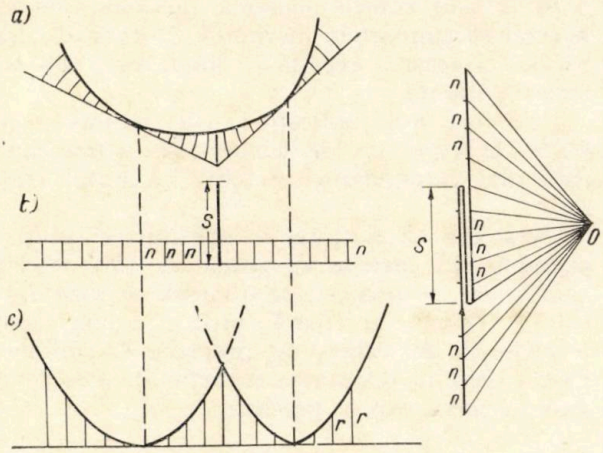


Fig. 4.

Distanţele dintre aceste două, curba şi tangenta, sînt aşa-zisele „ripări" *r* care, în fig. 3 *a*, sînt evolventele curbei *C (e)*.

Prin construcţia grafică s-a executat acea dublă însumare a săgeţilor *n* care defineşte riparea *r*.

Dacă avem două tangente, problema este analogă (fig. 4). Curba, şi de data aceasta, este transformată în linie dreaptă.

Ripările în punctele de tangenţă sînt zero, deci dreapta dusă tangent curbei ripărilor va fi dreapta care reprezintă curba.

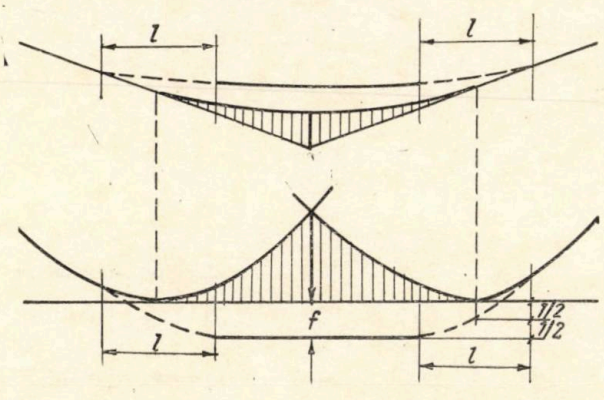
Săgeata *s*, măsurată la coarda de aceeaşi lungime cu care se măsoară şi săgeţile *n*, caracterizează unghiul celor două tangente ($s = \sum n$).

Dacă această săgeată are valoare mai mică, punctele de tangenţă sînt mai apropiate.

În cazul cînd ea este zero, cele două puncte de tangenţă se confundă şi cădem peste cazul din fig. 3.

Deci, cunoscînd unghiul a două tangente (săgeata *s*) şi raza curbei (săgeata *n*), putem să determinăm punctele de tangenţă cu ajutorul construcţiei grafice (fig. 4).

Fig. 5.



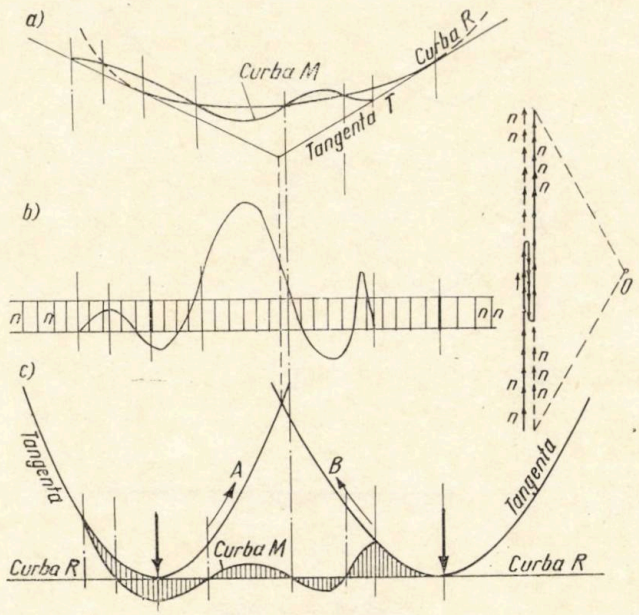


Fig. 6.

Acesta este cazul unei curbe circulare fără racordări parabolice.

Dacă vrem să-i dăm curbei racordări parabolice de lungime *l*, cu ajutorul formulei $f = \frac{l^2}{24\,R}$ calculăm deplasarea curbei spre interior. În acest caz vom avea rezolvarea din fig. 5.

Pînă acum, în raţionamentele făcute am considerat curba de rază *R* şi sistemul de tangente, găsind ripările, respectiv depărtările dintre curbă şi tangente.

Înlocuind acum sistemul de tangente cu o altă curbă *M* foarte apropiată de prima, vom obţine, prin construcţie grafică, ripările, respectiv depărtările dintre cele două curbe, deci exact soluţia problemei retrasării.

Figura 6 reprezintă un astfel de calcul.

Determinarea punctelor de tangenţă revine la rezolvarea problemei după schema din fig. 4. Adică, decalajul celor două parabole este determinat de $s = \sum n$, sumă a cărei valoare o cunoaştem din săgeţile reale măsurate pe curba deformată, definită mai sus, ca şi curba apropiată de aceea ideală şi care înlocuieşte sistemul de tangente.

În fig. 6 *b* sînt arătate diagramele de curbură transformate conform iar în fig. 6 *c* sînt date ripările, tot dintr-o transformare conformă.

Ordinea de construire a epurei 6 *c* este următoarea (fig. 7) :

— faza *I :* se construieşte curba funiculară ţinînd seamă de săgeţile măsurate ;

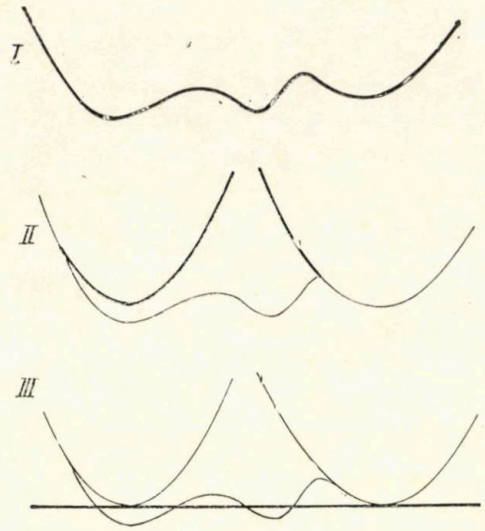


Fig. 7.

— faza *II :* se construiesc parabolele, neţinînd seamă de săgeţile măsurate ;

— faza *III :* se duce tangenta la cele două parabole.

În concluzie, se pot determina punctele de tangenţă ale curbei ideale indiferent de forma curbei deformate şi de punctele de tangenţă ale acesteia.

Determinarea se face cu ajutorul poligonului de poziţie (fig. 6), prin trasarea parabolelor *A* şi *B*, fără a ţine seamă de diferenţele date de curba *M*.

În aceasta constă noutatea metodei : nu este necesar să cunoaştem începutul şi sfîrşitul curbei ideale, ci acestea rezultă în mod logic din construcţia arătată.

Problema are aplicaţii şi la trasarea unei curbe la care nu se cunosc decît tangentele, fără alte caracteristici (unghi, începutul curbei etc.).

Acest caz va fi tratat în continuare printr-un exemplu din care se va vedea că, fără teodolit, fără tabele, se poate trasa o curbă cu raza dorită folosind numai o sfoară, ţăruşi, creion, hîrtie, o riglă şi un echer, cu precizia de milimetri care se cere la retrasarea curbelor de cale ferată, deci cu maximum de precizie.

APLICAŢIE

S-au executat terasamentele la curba din fig. 8 însă, din cauza înălţimii rambleului, trasarea pentru montarea liniei de cale ferată, nu se mai poate reface cu metodele obişnuite.

Se aleg atunci punctele 1...36, fixate prin ţăruşi echidistanţaţi la aproximativ 10 m pe traseul probabil.

Se măsoară săgeţile cu coarda de 20 m şi se face graficul acestor săgeţi (fig. 9).

Raza curbei fiind $R = 200$ m, se trasează orizontala corespunzătoare la această rază, adică cu săgeata $s = 250$ mm.

Luînd diferenţele dintre graficul săgeţilor măsurate şi săgeţile ideale ($s = 250$ mm) şi însumîndu-le de două ori printr-o construcţie de integrare grafică, se obţine curba *KLP*.

Se stabileşte dreapta *SR* care limitează curba *KLP*, stabilind punctele de tangenţă ale curbei

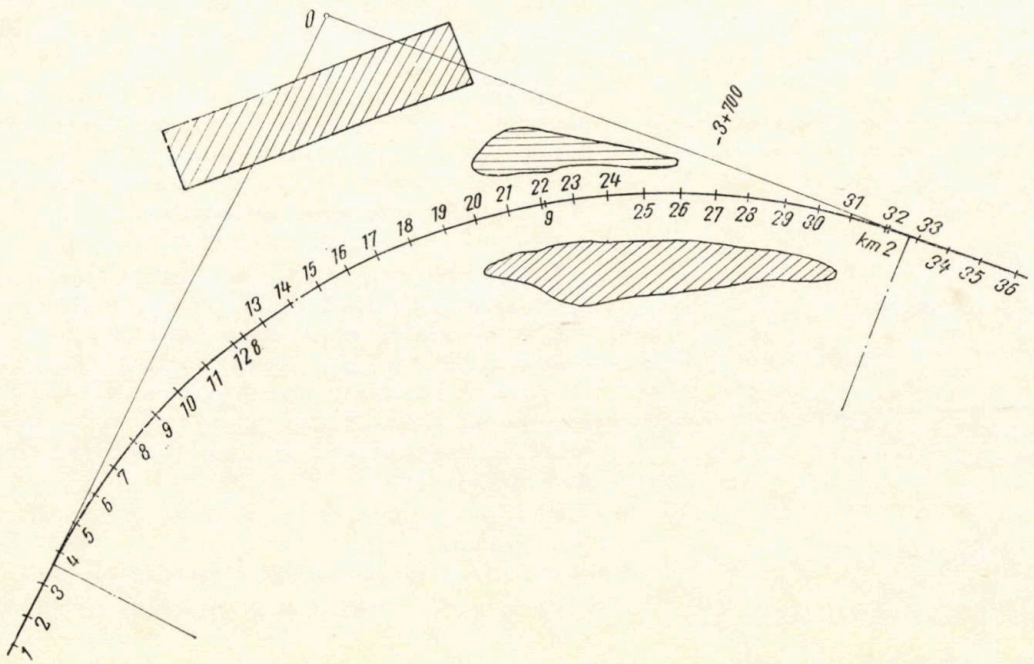


Fig. 8.

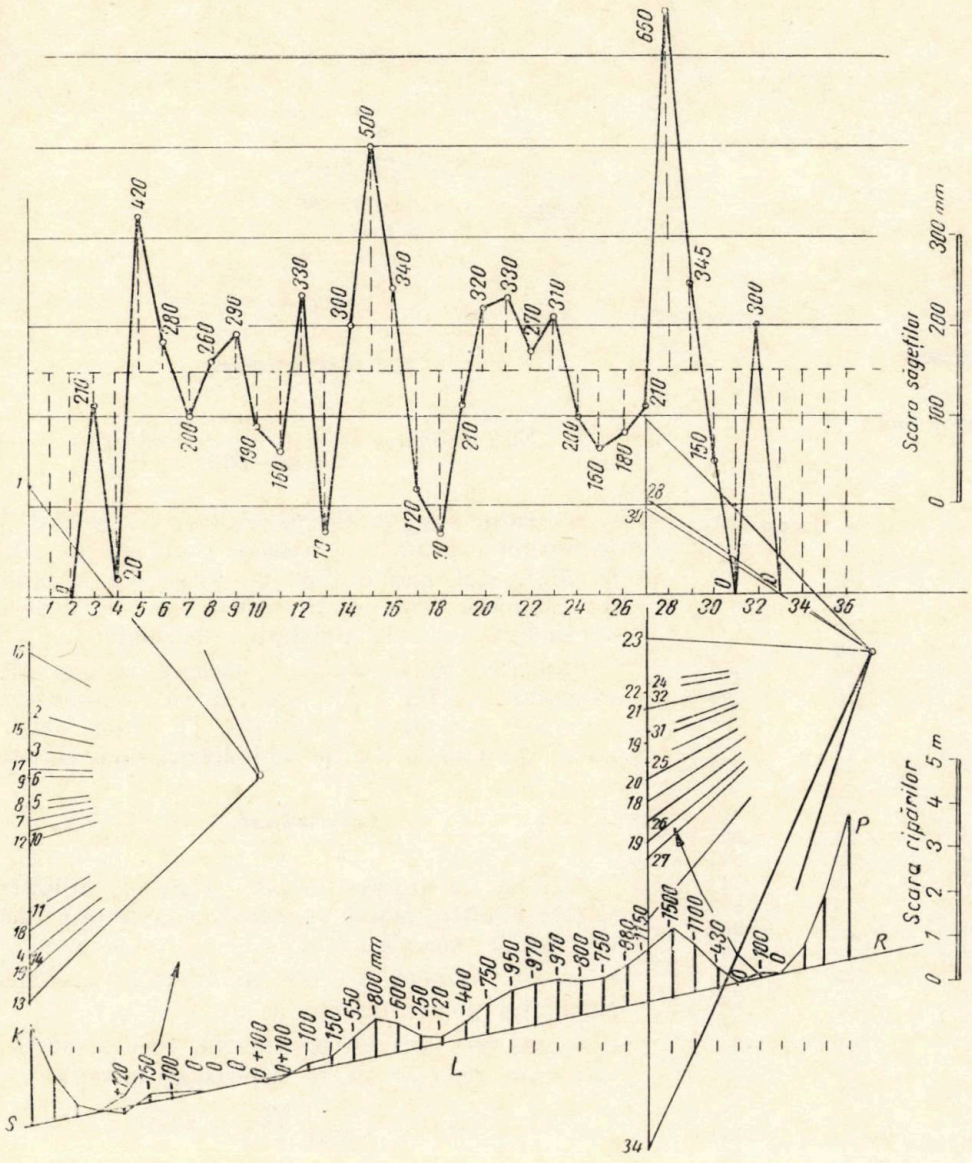


Fig. 9.

R = 200 m cu tangentele curbei deformate (punctele 1...36, alese aproximativ pe traseu).

Aceste puncte de tangență se stabilesc prin continuarea parabolei funiculare construite cu constanta $s = 250$ mm, neținînd seamă de diferențele săgeților. Aceasta și într-un capăt și în celălalt.

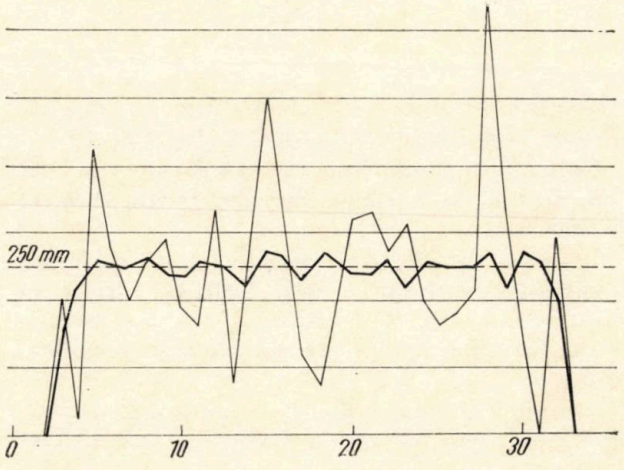
Ducînd dreapta SR tangentă la cele două parabole, se obțin între acestea și curba KLP ripările dorite.

Pentru a verifica dacă într-adevăr săgețile la o nouă măsurătoare pe țăruși modificați corespund cu $R = 200$ m, se întocmește o tabelă utilizînd formula de recurență:

$$s_f = s_i + r_n - \frac{r_{n-1} + r_{n+1}}{2},$$

în care s_f este săgeata finală, s_i — săgeata inițială iar r_n — riparea în punctul n.

Fig. 10.



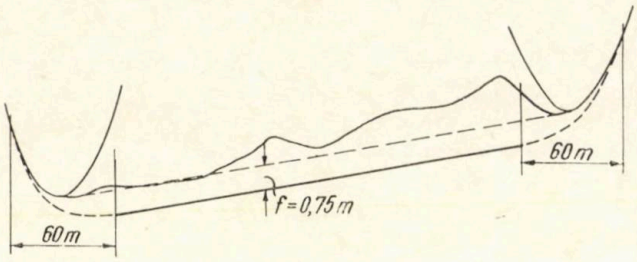


Fig. 11.

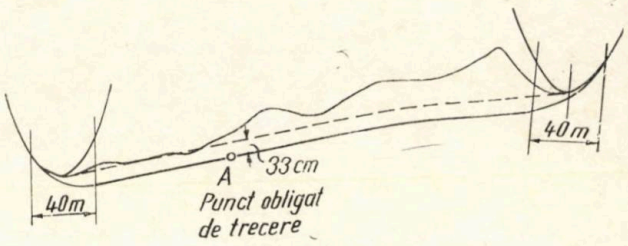


Fig. 12.

Verificarea săgeţilor finale

Nr. crt.	Săgeţi s_i	Ripări r_n	Sumele $s_i + r_n$	Semisumele $-\frac{r_{n-1} + r_{n+1}}{2}$	s_f
2	0	0	0	0	0
3	210	0	210	−60	150
4	20	+120	140	+75	215
5	420	−150	270	−10	260
6	280	−100	180	+75	255
7	200	0	200	+50	250
8	260	0	260	0	260
9	290	0	290	−50	240
10	190	+100	290	−50	240
11	160	+100	260	0	240
12	330	−100	230	+25	255
13	70	−150	−80	+325	245
14	300	−550	−250	+475	225
15	500	−800	−300	+575	275
16	340	−600	−260	+525	265
17	120	−250	−130	+360	230
18	70	−120	−50	+325	275
19	210	−400	−190	+435	255
20	320	−750	−430	+675	245
21	330	−950	−620	+860	240
22	270	−970	−700	+960	260
23	310	−970	−660	+885	225
24	200	−800	−600	+860	260
25	160	−750	−590	+840	250
26	180	−880	−700	+950	250
27	210	−1150	−940	+1190	250
28	650	−1500	−850	+1125	275
29	345	−1100	−755	+965	210
30	150	−430	−280	+550	270
31	0	0	0	+265	265
32	300	−100	200	0	200
33	0	0	0	0	0

Săgeţile rezultate, în comparaţie cu săgeţile iniţiale, sînt arătate în graficul din fig. 10.

Aplicaţia expusă mai sus constituie un caz real, întîlnit la o curbă de cale ferată (proiect de execuţie).

Operaţia de batere a ţăruşilor şi de măsurare a săgeţilor a durat o oră. Calculul grafic în birou (epura fig. 9) a durat 2 ore iar modificările ţăruşilor în funcţie de ripările rezultate, încă o oră.

Introducerea unei racordări parabolice în lungime, să zicem, de 60 m revine la modificarea din fig. 11.

Se calculează $f = \frac{60^2}{24 \times 200} = 0{,}75$ m.

Se construiesc grafic parabolele de gradul 3 (construcţia grafică a acestor parabole se află în Manualul inginerului, I), astfel că punctul de tangenţă teoretic al curbei fără racordare parabolică trece la jumătatea distanţei f.

Păstrarea unui punct de trecere obligat, de exemplu A (fig. 12), implică fie schimbarea lungimii racordării parabolice (f fiind determinat de punctul A), fie schimbarea razei curbei.

CONCLUZII

Metoda de trasare expusă poate fi utilizată şi la retrasare, avînd următoarele avantaje faţă de celelalte metode :

— este absolut precisă, în limitele preciziei calculului grafic (erori de 1...2%) ;

— nu cere nici un instrument, nici o tabelă ; este însă necesar să se cunoască formula

$$R = \frac{l^2}{8s};$$

— se aplică direct, în 3...4 ore, pe şantier, stabilind la faţa locului ripările ;

— se poate învăţa şi aplica mecanic de cel care vrea să o înveţe ;

— permite să se excludă orice eroare, verificînd ţăruşii înainte de a se executa riparea ;

— permite mecanizarea calculului, putîndu-se construi o maşină de calcul care, o dată introduse săgeţilor măsurate, fixate raza şi racordările parabolice, să dea ripările fără nici o tatonare, deoarece, teoretic, s-a arătat mai sus că rezolvarea problemei este posibilă.

BIBLIOGRAFIE

1. OPRIŞIU, C. — *O nouă demonstraţie a unei propoziţii fundamentale din teoria retrasărilor de curbe.* În : Probleme Feroviare nr. 1/1955.
2. OPRIŞIU, C. — *O nouă metodă de trasare a curbelor.* În : Revista Căilor Ferate, nr. 6/1954.

(Articol primit în redacţie la 12.V.1967)

PROTECȚIA MUNCII

Climatizarea, factor de creștere a productivității muncii

O bună climatizare, un mediu ambiant echilibrat constituie astăzi factori de deosebită importanță socială. Pe această linie, tehnica construcțiilor se ocupă din ce în ce mai mult de realizarea de obiective constituind spații de încercare la scara 1 : 1. În interiorul acestora se studiază relațiile foarte complicate climatehnice.

Condiții de climă ideale în care oamenii să se simtă cu toții la fel de bine nu se pot realiza chiar în stadiul actual al tehnicii fără studii amănunțite, deoarece trebuie să se țină seama de o multitudine de factori, printre care : temperatura aerului, a suprafeței pereților, mișcarea aerului și umiditatea lui, iluminarea, protecția împotriva zgomotului și împotriva soarelui etc.

Astfel, temperatura confortabilă din timpul iernii este în medie de 20—22°C. Această valoare este important să fie menținută, pe cît posibil, în tot cuprinsul camerei.

O importantă influență asupra confortului o are modul de execuție a clădirii și forma ei. Temperatura de 20°C, considerată astăzi normală în încăperi, este valabilă numai pentru clădiri cu zidărie izolatoare, avînd temperatura suprafeței pereților de circa 17—18°. Cînd pereții sînt izolați necorespunzător, temperatura suprafeței lor interioare este mai joasă ; proporția de căldură cedată prin radiație crește. În astfel de încăperi este imperios necesară ridicarea temperaturii aerului, pentru a evita ocupanților ei senzația de frig.

La fel de importantă ca și temperatura camerei și a suprafeței pereților este și umiditatea aerului. Omul se simte cu adevărat bine la temperatura de 20°C numai dacă umiditatea relativă a aerului se ridică la 40—60%.

În camerele complet climatizate pentru birouri, o grijă deosebită trebuie acordată conducerii aerului introdus, deoarece aerul care circulă prea repede este neplăcut. În general, se cer numai mișcări ale aerului cu viteza de 0,15—0,4 m/s.

Întreprinderile Krupp din Essen au construit o cameră prototip climatizată pentru cercetări. Aici se pot crea, la fel ca în natură, toate componentele unei clime corespunzătoare descrise mai sus și aceasta pînă în cele mai mici detalii.

Spațiul de cercetare, variabil ca dimensiuni interioare, a fost construit într-o clădire de 170 m² și de 12 m înălțime, deci destul de mare pentru ca să se creeze în acest spațiu camere de 5×8 m suprafață de podea și de maximum 6 m înălțime. Pardoseala, din celule de oțel, servește pentru cercetări în legătură cu vibrațiile. Prin celulele de oțel, aerul poate fi absorbit din orice parte a podelei, pentru diverse măsurători. Un aparat cinematografic mobil filmează mișcările aerului, făcute vizibile prin diferite mijloace tehnice moderne.

Experiențele au depășit condițiile din spațiul interior, pentru a se ocupa în ultimul timp de problemele atmosferei exterioare. Lămpi cu cuarț cu raze infraroșii simulează radiația calorică a soarelui. În felul acesta se ajunge la o valoare maximă de 840 kcal/h.m² a cantității de căldură care apare pe fațadă. Aceasta corespunde temperaturilor de vîrf ale celor mai călduroase zile din zona Europei centrale.

Însuși unghiul sub care cad razele de căldură poate fi făcut variabil. Prin aceasta se poate simula poziția soarelui în diferite momente ale zilei sau ale anului. Realizarea unei ierni grele este o altă problemă care se pune cercetătorilor de la Essen. Pentru aceasta, aerul este răcit pînă la —15°C într-o cameră izolată, care se află în legătură directă cu construcția fațadelor.

Pentru a se adapta și în interiorul camerei datele reale, se folosește pentru simularea diverselor situații o instalație de climatizare totală de mare productivitate. Alimentarea cu căldură și cu frig este astfel realizată încît să poată fi branșate cele mai diferite schimbătoare de căldură.

Toate cercetările întreprinse la Essen au ca punct de plecare premisa că o bună climatizare constituie un factor esențial pentru buna desfășurare a procesului muncii și astfel o condiție de primă importanță pentru creșterea productivității muncii sociale. *(După „Fachzeitschrift für das Laboratorium", nr. 4/1968).*

Detectoare de fum

Studierea cauzelor unor incendii a demonstrat că majoritatea incendiilor de oarecare proporții sînt inițial incendii de semicarboni-

zare, fără flacără, care, pe lîngă produsele volatile ale arderii, mai pun în libertate şi particule solide în stare de suspensie, aşa-numiţii aerosoli. Aceste particule reprezintă un parametru care poate fi interpretat drept indiciu caracteristic al unui incendiu incipient.

De curînd a fost construit un nou tip de detector de fum „Pyrotector", care s-a dovedit deosebit de adecvat pentru depistarea unor asemenea incendii prin semicarbonizare, adică a acelei faze primare care este începutul unui incendiu de proporţii şi care, atunci cînd este constatată, poate fi înăbuşită în majoritatea cazurilor fără dificultate şi fără cheltuieli mari, adică cu ajutorul unor aparate simple de stins incendii.

Detectorul de fum tip „Pyrotector" funcţionează pe baza principiului luminii difuzate, dispunînd drept element caracteristic de o celulă fotoelectrică de măsură, construită în acest scop. Celula fotoelectrică de măsură, prevăzută cu orificii de admisie în labirint, a fost construită pe baza unor încercări în legătură cu tehnica utilizării, constituind o realizare optimă sub aspectul siguranţei în funcţionare.

Pe lîngă diferite funcţii de detaliu pe care le efectuează, această celulă oferă posibilitatea ca — prin intermediul căldurii şi al fluxului de aer — particulele de fum în suspensie care au rolul de a semnaliza incendiul să ajungă libere, nestînjenite şi rapid în interiorul celulei fotoelectrice de măsură. Totodată însă — şi aceasta constituie elementul hotărîtor — există garanţia că tipurile de particule diferenţiate sub aspect fizic de aceste particule de fum şi care ar putea fi prezente în atmosfera mediului înconjurător nu pătrund în celula fotoelectrică de măsură şi nu pot declanşa vreuna din temutele alarme false.

În felul acesta detectorul de fum nu este influenţat de gazele din exterior, de vapori, ceaţă, praf sau de variaţiile presiunii atmosferice.

Datorită forţei ascensionale a aerului încălzit, respectiv prin intermediul curentului de aer care trece în permanenţă prin camere (convecţie), particulele de fum puse în libertate de incendiu în faza sa incipientă, ajung în celula fotoelectrică de măsură a detectorului de fum.

În momentul în care particulele pătrund în traiectoria fasciculului unei raze de lumină care trece prin celula fotoelectrică, intervine o dispersie difuză a luminii. Un element fotosensibil dispus în unghi faţă de raza de lumină măsoară intensitatea de radiaţie a luminii difuzate. La atingerea unei anumite valori a luminii difuzate (pragul de avertizare), semnalul de alarmă este declanşat, prin intermediul unei conexiuni electronice, în centrala de semnalizare a incendiilor.

Detectorul de fum montat în camera care urmează să fie protejată supraveghează continuu concentraţia fumului care survine, respectiv a celui existent. Pragul de avertizare variabil — condiţionat de sistem — al acestuia permite intrarea în acţiune la diferitele emisiuni, stabilite în prealabil, a fumului produs de acţiunea de semicarbonizare.

Pe baza cercetărilor şi a determinării în practică a valorii-limită, detectoarele sînt etalonate din uzină la un prag de densitate a fumului care corespunde cu o absorbţie a luminii de 2—4%, în condiţiile unui traseu de măsurare de 30 cm.

Detectorul tip „Pyrotector" se compune din soclul de montare şi din ansamblul specific. Soclul de montare cuprinde legăturile cu borne pentru conductele de alimentare şi de semnalizare, care permit instalatorului montarea şi conectarea fără dificultăţi a soclului, precum şi fişele adaptabile pentru racordarea ansamblului adaptabil, la rîndul său, al detectorului.

Ansamblul cuprinde celule fotoelectrice de măsurat şi elementele constructive electronice de care este nevoie pentru interpretarea semnalului şi pentru transmitere şi care sînt asamblate pe un circuit imprimat.

(După: „Brandschutz", nr. 4/1968).

Periscoape şi endoscoape*) industriale

Periscoapele şi endoscoapele sînt aparate optice care permit să se observe obiecte sau fenomene în general inaccesibile ochiului, fie datorită aşezării lor, fie datorită pericolelor pe care le presupune pătrunderea la acestea.

Utilizarea acestor aparate în timpul lucrului oferă un mare coeficient de siguranţă, permiţînd totodată celui care supraveghează lucrarea să evite un pericol direct şi uneori să descopere şi să prevină o evoluţie periculoasă, într-un mediu în care ochiul omenesc nu ar fi avut acces.

În industria metalurgică, de reparaţii, chimică sau nucleară, aparatele optice speciale servesc la observarea interiorului unui cuptor, a unei autoclave în funcţiune, a unei încăperi de depozitare, a unui ciclu automat sau la o telemanipulare.

Periscoapele vehiculează imaginea inaccesibilă pe un traseu cotit, care poate avea două unghiuri drepte şi o lungime dezvoltată de 9 m. Ele sînt proiectate în funcţie de mediul special în care vor fi utilizate (temperaturi foarte înalte sau foarte joase, presiuni sau depresiuni foarte mari, radioactivitate sau atmosferă nocivă).

În laboratoarele de fizică sau de chimie, în atelierele de tratamente chimice, periscoapele oferă lucrătorilor şi cercetătorilor o protecţie sigură.

Oarecum asemănător periscopului, endoscopul este un aparat rectiliniu, care permite vederea

*) *Periscopie* = privire împrejur, endoscopie = privire înăuntru.

numai lateral. El servește pentru examinarea interiorului unor recipiente goale de dimensiuni și forme variate, rezolvînd toate problemele în legătură cu controlul suprafețelor interne, după aspect. De asemenea, endoscopul permite determinarea coroziunii pe fundul recipientelor mari, precum și examinarea filetelor interioare sau a cordoanelor de sudură.

Există o gamă largă de endoscoape, cu dimensiuni variate, mergînd de la 15 cm pînă la 10,80 m lungime și 4—45 mm diametru. Ele pot fi completate cu dispozitive fotografice sau de televiziune. *(După „Travail et Sécurité", nr. 4/1968).*

Pericolul exploziilor de gaze industriale

Unul din cele mai explozive gaze de uz industrial este fără îndoială acetilena. O concentrație de acetilenă în aer între 2,5 și 80% poate duce la explozii violente. Asemenea concentrații pot fi aprinse de la surse de temperatură relativ joasă.

Amestecurile oxi-acetilenice sînt mult mai violent explozive decît amestecurile aer-acetilenă. Chiar în lipsa oxigenului, acetilena se poate descompune cu explozie și, în unele cazuri, este considerată chiar un exploziv.

Considerentele de mai sus explică numărul relativ mare de accidente cu urmări grave care au avut loc în prezența unor volume relativ mici de amestec aer-acetilenă sau oxi-acetilenă, acumulate în spații mici, deseori în piesele care urmau să fie sudate, arzînd, de exemplu, în momentul aprinderii flăcării de sudură.

Este foarte important să se evite utilizarea acetilenei în apropierea dulapurilor și să se împiedice degajarea de acetilenă nearsă, în cazul în care lucrarea respectivă implică mînuirea unor piese cu goluri în care se poate acumula gazul.

După cum relatează revista de specialitate „Accidents", nr. 74/1968, un accident s-a produs în urma exploziei unui amestec de acetilenă cu aer într-o cutie de scule. Iată împrejurările: un sudor, care urma să sudeze niște table de metal, le-a așezat într-o menghină pe un banc de lucru. S-a dus apoi la buteliile de gaz, s-a întors, a luat becul de sudură (care se presupune că avea unele scăpări), l-a trecut peste banc, unde l-a așezat cu ajutajul spre cutia de unelte, și, fără să deschidă în acest timp robinetul becului, a părăsit încăperea pentru a se duce la magazie.

Sudorul s-a întors după cîteva minute, a deschis robinetul becului și a început să sudeze. Imediat s-a produs o explozie violentă, care a distrus cutia de unelte. O parte din conținutul cutiei a provocat o gaură în tavan, de unde a început să curgă molozul, iar sudorul s-a ales cu fracturi și răni la mîna dreaptă.

Era vorba — așa cum este ușor de dedus — de o mică scăpare de acetilenă, care s-a strîns în cutia de unelte. În momentul cînd muncitorul a început să sudeze, o scînteie a aprins gazul, provocînd explozia.

Într-un alt caz, un lucrător a folosit un bec cu oxi-propan pentru a tăia niște foi de metal în cadrul construcției unor unități mari sferice pentru o stație energetică. Lucrătorul a terminat lucrul său la ora 18. Pentru a proteja aparatul de deteriorări în timpul schimbului de noapte, el a vîrît becul, legat la tubul flexibil, în tubul lung la care lucra.

În dimineața următoare, el a scos becul. Pe la orele 14, un alt lucrător a venit să sudeze electric un mîner la tub. El a aprins arcul imediat deasupra tubului și în secunda următoare s-a produs o explozie. Avînd o mască pe față, aceasta i-a protejat-o, în schimb a suferit arsuri la gît și la încheietura mîinii. Ce se întîmplase? O acumulare de propan a scăpat din becul oxi-propan și a fost aprinsă de echipamentul de sudură.

De regulă, echipamentul de tăiere cu gaz nu trebuie lăsat în spații închise, atunci cînd nu se lucrează. Alimentarea cu gaz trebuie întreruptă iar echipamentul scos din spațiul închis pînă ce lucrarea este reluată. Propanul este deosebit de periculos, deoarece este mult mai greu decît aerul și astfel se acumulează în părțile cele mai de jos ale instalației.

O altă explozie a avut loc într-o turnătorie de metale neferoase, unde exista obiceiul ca oalele de turnare să fie preparate înaintea turnării prin preîncălzirea lor cu un arzător cu gaz. Pentru aprinderea acestui arzător nu existau prescripții speciale și astfel se credea că, dată fiind simplitatea procedeului, nu exista nici un fel de pericol.

Într-o zi însă, pe cînd lucrătorul de la cuptor prepara o oală acoperită pentru turnare, arzătorul de gaz a fost pus în oală și s-a dat drumul la gaz. Din întîmplare, au trecut cîteva clipe pînă cînd acesta să fie aprins, adică exact timpul necesar lucrătorului să găsească o hîrtie cu care să dea foc arzătorului. Oala s-a umplut cu gaz și, la aprindere, lucrătorul s-a trezit în mijlocul unei mări de flăcări. Hainele i s-au aprins, la fel pielea de pe față și de pe brațe. Accidentul s-a soldat cu cîteva luni de spitalizare și cu cicatrici vizibile.

Deși pericolele pe care le presupune folosirea în condiții necorespunzătoare a acetilenei sînt îndeobște cunoscute, desele cazuri de explozii provocate de acest gaz dovedesc neglijența condamnabilă cu care el este utilizat. Numai o educare continuă a lucrătorilor în acest sens și numai luarea unor măsuri stricte de prevenire a oricăror scăpări pot preîntîmpina noi accidente, care nu arareori depășesc în gravitate toate cazurile relatate mai sus.

MATERIALUL RULANT ACUM 100 DE ANI

Sărbătorirea în acest an a Centenarului Căilor ferate române — la 19/31 octombrie se împlinesc 100 de ani de la inaugurarea primei linii ferate construite pe teritoriul Principatelor Unite, Giurgiu-Bucureşti Filaret — face actuală o serie de întrebări privind trecutul C.F.R.

Printre aceste întrebări — al căror răspuns nu înseamnă numai satisfacerea unei simple curiozităţi ci, în acelaşi timp, poate oferi o măsură a progresului realizat la noi în activitatea feroviară — este şi aceasta : cum se prezenta materialul rulant cel mai vechi de pe reţeaua C.F.R., în speţă materialul rulant de pe linia Giurgiu-Filaret ? Cum arătau locomotivele şi vagoanele, care erau caracteristicile lor ? În cele ce urmează vom căuta să răspundem la aceste întrebări, ceea ce ne va face să înţelegem de ce trenul inaugural din 19/31 octombrie 1869 (locomotivă, tender şi trei vagoane de călători, cu 90 de locuri în total (fig. 1) era cam tot atît de lung (fig. 2) cît şi locomotiva cu abur din seria 142 de mai tîrziu, inclusiv tenderul ei... [1].

Amintim mai întîi că linia Giurgiu-Filaret a avut timp de 85 de ani rolul de rudă săracă în familia liniilor reţelei C.F.R. Pînă la 13/25 decembrie 1872, cînd staţia Filaret a fost legată cu Gara de Nord [2], această linie era cu totul izolată de celelalte linii ale reţelei ; dar şi după aceasta ea a rămas o linie secundară, periferică, deşi pleca din Capitala ţării. Abia din iunie 1954, cînd s-a inaugurat podul Giurgiu-Ruse, linia de la Dunăre spre Bucureşti a început a căpăta „personalitate". Ea asigură un important trafic de tranzit internaţional de marfă şi călători, legînd nord-estul Europei cu sudul, în această parte a continentului [1].

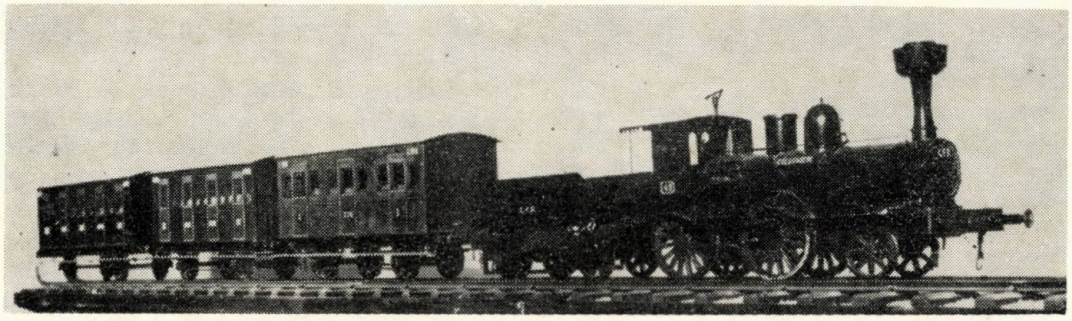


Fig. 1. *Macheta trenului cu care a fost inaugurată linia Giurgiu-Filaret, la 19/31 octombrie 1869*

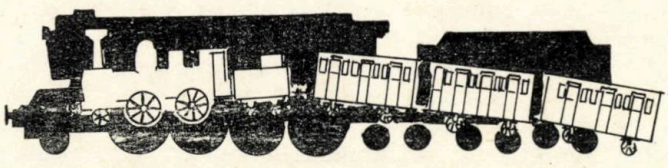
PRIMELE LOCOMOTIVE CARE AU INTRAT ÎN CAPITALĂ

Primele „maşini-locomotive" care au circulat pe linia inaugurată la 19/31 octombrie 1869 au fost construite în Anglia, de către fabrica Canada-Works din Birkenhead, în acelaşi an. Ele aveau cilindrii de abur în faţă, între roţi, ca şi mecanismul. În parcul C.F.R. au existat cinci din aceste locomotive cu nume evocatoare: „Resboeni" „Călugăreni" (fig. 3), „Mihai Bravul" etc. Aceasta din urmă se bucura de privilegiul de a fi remorcat în 1869 trenul inaugural ; penultima locomotivă este singura păstrată pînă astăzi şi se afla în curtea C.D.P.T. C.F.R. (în prezent este la Cluj în reparaţie) *.

Locomotivele erau de categoria „2/3", adică aveau trei osii, din care două cuplate (fig. 4).

*) Se pare că obiceiul de a da nume locomotivelor era general, în vremea cînd numărul acestor vehicule era mic. Astfel, în „Mersul trenurilor valabil de la 1 iunie 1888 stil nou" pentru liniile române ale Căii ferate Lemberg-Cernăuţi-Iaşi (adică pe liniile Burdujeni-Paşcani, Roman-Iaşi şi Vereşti-Botoşani) este dat un tabel al tuturor locomotivelor (în număr de 24), care se numeau pitoresc : *Mesagerul, Botoşani, Fortuna, Siretul, Rândunica, Steaua, Suceava, Fulgerul* etc. *(Nota Red.).*

Fig. 2. *Trenul inaugural din 1869 faţă de locomotiva cu abur din seria 142*



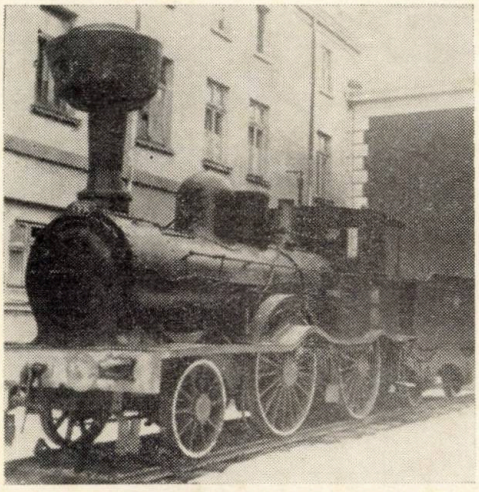


Fig. 3. *Locomotiva „Călugăreni", păstrată (descompletată) în curtea Centrului de documentare şi publicaţii tehnice C.F.R., pînă în 1968, cînd s-a hotărît să fie reparată.*

Cele cinci locomotive din prima serie — cu numerele 40-44 — erau încă în serviciu în anul 1906, făcînd „manevre pentru aranjarea vagoanelor prin sta-

În lucrarea [3], forţa de tracţiune de mai sus este dată cu formula ei :

$$F = 0{,}65\,\frac{d^2 \cdot l \cdot p}{D} = 2\,500 \text{ kg}.$$

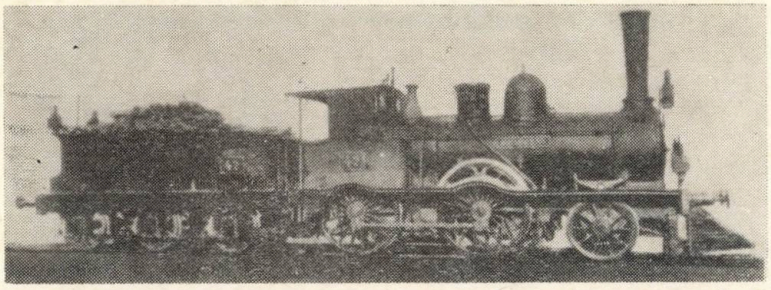


Fig. 4. *„Resboeni" — una din primele cinci locomotive care au circulat în Principatele Unite. A fost fabricată în Anglia, avea o forţă de tracţiune de 2 500 kg şi viteza maximă nepericuloasă de 83 km/h. Tenderul este plin cu lemne*

ţiuni şi remorcând trenuri uşoare pe linii secondare" [3].

Iată acum caracteristicile tehnice ale locomotivelor Canada-Works :

— diametrul cilindrilor *(d)* . 400 mm ;
— cursa pistonului *(l)* . . . 506 mm ;
— diametrul roţilor motoare *(D)* 1630 mm ;
— „timbrul căldării" *(p)* . . 8 ats ;
— greutatea totală în serviciu 27 200 kg ;
— greutatea aderentă . . . 18 400 kg ;
— sarcina maximă a osiilor pe şină . . . . . 10 200 kg ;
— forţa de tracţiune *(F)* . . 2 500 kg ;

Aşa cum se specifica, „iuţeala maximală", la care stabilitatea maşinei devine nesigură, este de 83 km pe oră".

Trenul din fig. 1, remorcat de locomotiva „Mihai Bravul", citată, a parcurs la inaugurare distanţa de aproape 70 km dintre Filaret şi Giurgiu în 1 h 45′, cu o medie de 40 km/h, remarcabilă pe acea vreme (acceleratul 603 parcurge astăzi distanţa Bucureşti nord-Giurgiu nord, de 91 km, în 1 h 21′).

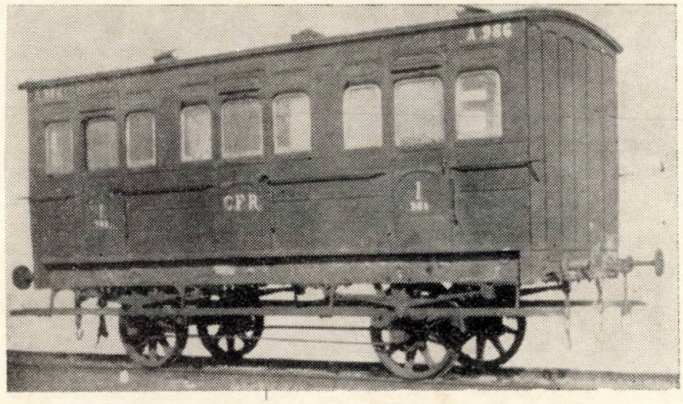
Mai adăugăm că greutatea tenderului în serviciu era de 20 560 kg, a apei de 6 000 kg iar a combustibilului de 3 060 kg. Din fig. 4 rezultă că tenderul era încărcat cu lemne.

VAGOANELE DE CĂLĂTORI

Comparativ cu locomotivele, gradul de tehnicitate al vagoanelor din 1869 era mult mai mic ; în aceeaşi epocă, la alte administraţii de cale ferate se întîlnesc vagoane mult mai evoluate. Trebuie spus că şi vagoanele de pe liniile construite de Societatea acţionarilor (Strussberg) erau superioare celor de pe linia Giurgiu-Filaret.

Vagoanele de pe linia Giurgiu-Filaret erau cu uşi laterale, compartimentate, dar fără comunicaţie între ele (fig. 5). Vagoanele de cl. I aveau trei compartimente de cîte şase locuri ; cele de cl. II — patru compartimente de cîte 8 locuri ; cele de cl. III — cinci compartimente de cîte opt locuri. Un convoi din asemenea vagoane dispunea deci de 18 + 32 + 40=90 de locuri. Constructorul era fabrica de vagoane Ashbury din Man-

Fig. 5. *Vagon de cl. I de pe linia Giurgiu-Filaret, din anul 1869. Avea uşi „în burtă", fără intercomunicaţie şi fără toaletă. Iluminatul se făcea cu lămpi cu rapiţă cu fitil lat iar încălzirea cu „chaufferettes" — nişte vase cu apă caldă*



Caracteristicile primelor vagoane de pe linia Giurgiu-Filaret

Tipul vagonului	Numărul de locuri	Greutatea (fără frînă) kg	Lungimea		Capacitatea
			între tampoane mm	între osii mm	
Clasa I	3×6	7 300	7 450	3 500	—
Clasa a II-a	4×8	7 000	7 170	3 350	—
Clasa a III-a	5×8	7 400	8 380	3 950	—
Acoperit, de marfă	Suprafaţa podelei : 16,25 m²	6 250	7 580	3 300	30,870 m³ 10 t

chester ; tipul vehiculelor era mai vechi decît anul 1869.

Încălzirea vagoanelor de călători de pe linia Giurgiu-Filaret se făcea în mod cu totul rudimentar, aproape că nici nu exista ; vagoanele descrise nu posedau nici un fel de instalaţie de încălzire. În cele două staţii-terminus, uneori şi în staţia Comana — unde, pînă la instalarea telegrafului, trenurile se încrucişau în mod obligator — se introduceau în compartimente nişte vase speciale pline cu apă caldă, aşa-numitele „chaufferetes", denumirea franceză a unor cutii cu jăratec folosite de mult pentru încălzirea picioarelor.

Iluminatul se făcea cu lămpi cu rapiţă.

Vagoanele de cl. I aveau distanţa dintre osii de 3 500 mm, cele de cl. II, 3 350 mm iar cele cl. III, 3 950 mm. Lungimea între tampoane a vagoanelor era, respectiv, de 7 450, 7 170 şi 8 380 mm, iar greutatea (fără frînă) de 7 300, 7 000 şi 7 400 kg.

Material uşor, cum se vede !

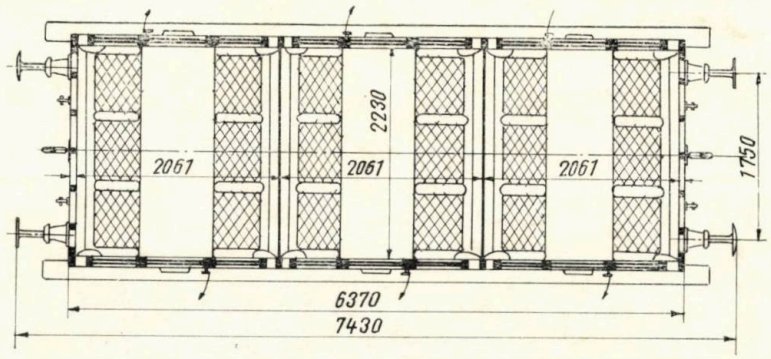


Fig. 6. *Planul vagonului de cl. I · trei compartimente de cîte şase locuri, frumos capitonate. Vagonul avea lungimea de 7,45 m între tampoane şi greutatea proprie de 7,3 t (fără frînă)*

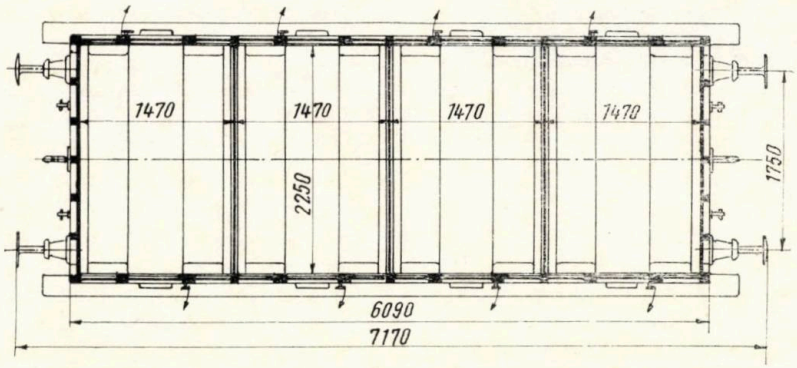


Fig. 7. *Planul vagonului de cl. II : patru compartimente de cîte opt locuri, 7,17 m între tampoane şi 7 t (fără frînă)*

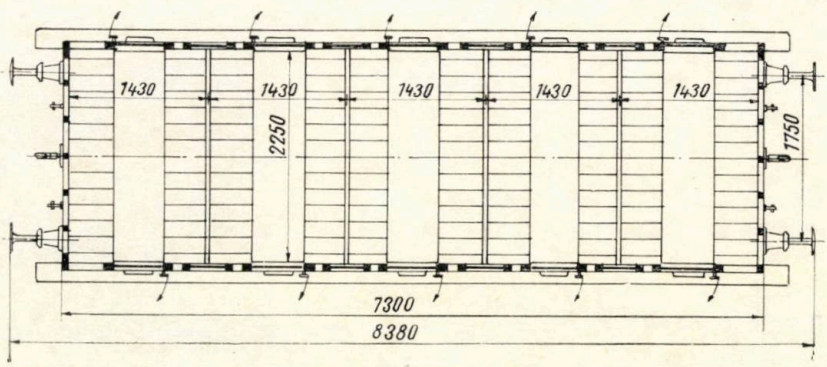
În tabelă sînt concentrate caracteristicile de mai sus, inclusiv ale vagonului de marfă acoperit.

În fig. 6, 7 şi 8 sînt reprezentate vederile în plan ale vagoanelor. Nu apar în aceste reprezentări nici closete, nici manivele de frînă şi nici alte instalaţii feroviare. Parcă am fi în faţa unor vehicule trase de cai...

VAGOANELE DE MARFĂ

Ca şi vehiculele descrise, vagoanele de marfă acoperite de pe linia Giurgiu-Filaret au fost

Fig. 8. *Planul vagonului de cl. III : cinci compartimente de cîte opt locuri, 8,38 m între tampoane şi 7,4 t (fără frînă)*



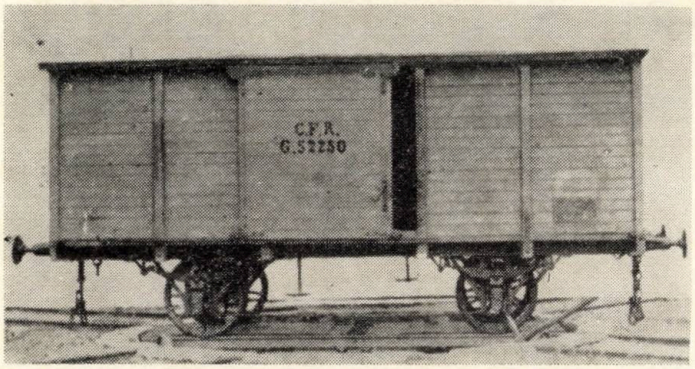


Fig. 9. *Vagon de marfă acoperit din 1869, de pe linia Giurgiu-Filaret. Avea lungimea de 7,5 m între tampoane, capacitatea de 30,870 m³, tara de 6 250 kg (fără frînă) și „greutatea portativă" de 10 000 kg*

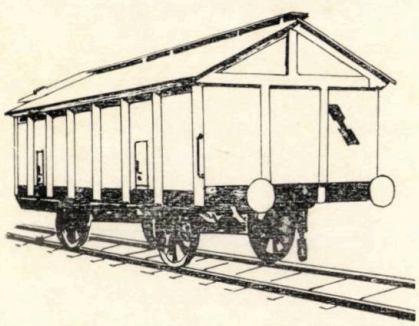
cele mai vechi de pe rețeaua noastră. În anul 1906 mai erau în circulație 94 de vagoane de acest fel (din care 27 cu frînă și 67 fără frînă).

Înfățișarea lor este aceea din fig. 9, mult mai apropiată de noi decît înfățișarea vagoanelor de călători.

Vagonul reprezentat în fig. 9 avea lungimea de 7 500 mm între tampoane și 3 300 mm între osii. Capacitatea cutiei era de 30,87 m³ iar suprafața podelei de 16,25 m². Greutatea medie a unui vagon gol, fără frînă, era de 6 250 kg iar „greutatea portativă" de 10 000 kg.

Menționăm că asociația Barkley & Staniforth — care construise în 1860 linia Constanța-Cernavoda și în 1866 linia Varna-Ruse — introdusese pe aceste linii și vagoane pentru transportul în vrac al cerealelor, cu autodescărcare. Forma specială a acestor vagoane este redată în fig. 10, schițată după o fotografie a vagonului reconstituit și expus la Muzeul din Ruse al Căilor ferate bulgare. Încărcarea se făcea prin cele două capace în pantă ale acoperișului iar descărcarea prin patru guri, situate lateral, spre capetele vagonului [6].

Fig. 10. *Vagon pentru transportul în vrac al cerealelor, cu autodescărcare. Un asemenea vagon se află expus la Muzeul din Ruse al Căilor ferate bulgare. Și pe linia Constanța-Cernavoda au circulat astfel de vagoane și probabil că și pe linia Giurgiu-Filaret (liniile Constanța-Cernavoda, Varna-Ruse și Giurgiu-Filaret au fost construite de aceeași companie engleză, Barkley & Staniforth).*



Vagoanele de acest tip au circulat multă vreme și pe linia Constanța-Cernavoda. Este probabil că au circulat și pe linia Giurgiu-Filaret, constructorul celor trei linii de mai sus fiind același (după practica de atunci, constructorul aducea și materialul rulant și toate instalațiile fixe necesare exploatării liniei). Subliniem însă că în lucrarea [3], vagoanele de cereale de tipul schițat în fig. 10 nu sînt menționate în nici un fel ; de altfel, singurul vagon menționat este cel din fig. 9. Cîteva mențiuni se găsesc în lucrarea [4], la pag. 21.

BIBLIOGRAFIE

[1] (d.u.) — *Linia Filaret-Giurgiu a împlinit 90 de ani.* În : Revista căilor ferate, VII, 1959, nr. 10 (oct.) p. 549—551.

[2] MITRAN, Gr. — *Evoluția Gării de nord din București.* În : Revista căilor ferate, VII 1959, nr. 7 (iul.) p. 373—381.

[3] Direcțiunea generală a Căilor ferate române. Serviciul de ateliere și tracțiune — *Istoricul, organizarea și desvoltarea Serviciului de ateliere și tracțiune precum și progresele realisate în acest serviciu dela înființarea lui pînăla 1906.* București, 1906 (104 p. de 26x 34 cm cu 8 planșe).

[4] BALȘ, T. — *Materialul [illegible] de cale ferată.* Articol în „Semicentenarul 1881—1931. Istoricul desvoltării tecnice în România" (vol. II, Mecanică, mașini, industrii, electricitate, p. 16—55). București, Societatea Politecnică din România, 1931.

[5] Direcțiunea de studii *C.F.R. — Ceferiada — 1869—1939* (volum festiv publicat la aniversarea a 70 de ani de activitate feroviară în România), București, 1939.

[6] *Un muzeu feroviar într-o gară centenară.* In : Revista căilor ferate, XV, nr. 5 (mai) 1967, p. 317—318.

(Articol primit în redacție la 14.X.1968)

NOTE—PREZENTĂRI—RECENZII—CRONICI

Stadiul actual şi perspectivele introducerii cuplei automate europene

Condiţile de bază stabilite de către U.I.C. şi O.S.J.D. referitoare la cupla automată sînt următoarele :

a) Forma capului este cea a cuplei Willison rigidă, care corespunde principial cu cupla SA3 a Căilor ferate sovietice în ceea ce priveşte profilul, avînd un organ de rigidizare sub ghiara mică.

b) Domeniul de acuplare este următorul : *în plan orizontal* 220 mm la cuplarea cu acelaşi fel de cuplă şi 160 mm la cuplarea cu cupla SA3 ; *în plan vertical*, 140 mm în ambele cazuri.

c) În perioada fazei finale a procesului de acuplare se produce legarea cuplei duble de aer şi a cuplei cu joncţiunile electrice.

Cupla U.I.C. În anul 1966 s-au realizat primele 300 de cuple, corespunzînd condiţiilor menţionate mai înainte, cu dimensiunile principale unificate. La 100 de cuple au fost executate în mod diferit sistemele de înzăvorîre, dispozitivele de sprijin, acuplările de aer şi cele electrice. În primăvara anului 1967 s-au făcut încercări cu aceste cuple la Căile ferate federale germane, franceze, suedeze şi elveţiene.

Pe baza rezultatelor obţinute la încercări au fost formulate propunerile U.I.C. pentru colaborarea cu O.S.J.D. după cum urmează :

— Forma generală a capului cuplei, după propunerea grupului de firme Unicupler/Boirault-Sambre et Meuse.

— Sistemul de înzăvorîre, după propunerea grupului de firme Unicupler/Boirault-Sambre et Meuse, completată cu propunerile grupului de firme Associated Willison Coupler Manufacturers.

— Acuplarea de aer şi cea electrică pentru conductele de comandă, după propunerea grupului de firme Unicupler/Boirault-Sambre et Meuse (execuţie cu trei canale).

— Dispozitiv de sprijin după propunerea grupului de firme Associated Willison Coupler Manufacturers.

— Dispozitiv de deservire după Căile ferate din S.U.A.

În cursul anului 1968 urmează să se construiască 270 de cuple U.I.C. 1967 şi să se introducă la 3×45 vagoane de marfă, pentru experimentare.

Colaborarea cu O.S.J.D. (cupla O.S.J.D.). S-a constituit o grupă de lucru U.I.C./O.S.J.D., care are scopul de a realiza o cuplă unică sau de a obţine posibilitatea acuplării reciproce a cuplelor U.I.C. şi O.S.J.D. Această grupă de lucru a ţinut pînă acum două şedinţe, în care— între altele — s-a ajuns la concluzia că cele două cuple concordă în ceea ce priveşte concepţia lor principială şi unele amănunte. Totuşi, există diferenţe importante în legătură cu dispozitivul de sprijin, cu acuplările de aer şi cu cele electrice.

Pregătirea şi echiparea vehiculelor. Vehiculele din perioada de tranziţie de la cupla cu şurub şi tampoane laterale la cupla automată cu tampon central trebuie să fie capabile de a prelua şi transmite eforturile de compresiune şi lateral şi central. După admiterea cuplei automate în traficul feroviar internaţional, vehiculele respective vor fi echipate cu cupla automată cu tampon central, menţinîndu-se tampoanele laterale.

Administraţiile feroviare membre ale U.I.C. pregătesc toate construcţiile noi de vagoane pentru a putea fi prevăzute cu cupla automată de tracţiune-ciocnire.

Cupla automată de tracţiune cere un arc special în spatele capului cuplei automate. Acesta permite ca, în cazul unei ciocniri între două vehicule, capul cuplei automate să se poată deplasa înapoi fără a se exercita compresiuni importante asupra părţii inferioare a şasiului. Arcul trebuie astfel realizat încît să se ţină seama de eventualitatea unei ciocniri între un vehicul cu cuplă automată de tracţiune-ciocnire şi un vehicul cu cuplă automată de tracţiune.

Dispozitivele de tracţiune-ciocnire pentru cuple de tracţiune-ciocnire, respectiv pentru cupla cu tampon central. Dispozitivele menţionate trebuie să corespundă condiţiilor U.I.C/O.S.J.D. (fişa 522). În ceea ce priveşte dimensiunile, ele trebuie să se adapteze în spaţiul care corespunde desenului U.I.C.-FS35 şi să transmită forţele de tracţiune şi compresiune.

Siguranţa contra deraierii. Faptul că s-au produs cîteva deraieri la frînarea vagoanelor uşoare cu două osii a impus să se ia o serie de măsuri, a căror eficacitate va putea să crească o dată cu introducerea frînei electropneumatice şi a frînării automate în raport cu sarcina.

Trecerea de la cupla cu şurub la cupla automată. U.I.C. intenţionează să adopte procedeul mixt de trecere. În conformitate cu acest procedeu, după un anumit timp de pregătire a vehiculelor, se va trece la cupla automată în cîteva zile, cel puţin pentru parcul destinat traficului internaţional.

Celelalte vagoane, încă înainte de trecerea la cupla automată, vor primi dispozitive pentru cuplare mixtă, de exemplu sistemul Unitendeur. Această etapă va trebui să fie cît mai scurtă, deoarece impune cheltuieli suplimentare de exploatare şi o atenţie deosebită din partea personalului de manevră.

Termene şi costuri. După U.I.C., se prevede introducerea cuplei automate în traficul internaţional cu începere din anul 1975 sau 1976. Tampoanele laterale urmează să fie părăsite în 1990.

Transformarea vagoanelor existente în vederea echipării lor cu cupla automată urmează să coste (la Căile ferate federale germane) aproximativ :

— 2 800 DM/vehicul în cazul cuplei de tracţiune-ciocnire ;

— 1 200 DM/vehicul în cazul cuplei de tracţiune.

În ceea ce priveşte capul cuplei automate, la dispozitivul de sprijin şi dispozitivul de tracţiune-ciocnire se poate considera în medie un cost de 3 DM/kg, greutatea organelor respective fiind de circa 1 200...1 300 kg.

De asemenea, în perioada de tranziţie, se poate considera un spor de cheltuială de circa 500 DM pentru un vagon de construcţie nouă. *(După : R. Schmidt, în Nahverkehrs-Praxis, 16, nr. 4, apr. 1968, p. 126—129).*

robleme ale construcției de vagoane ușoare

Se știe că în evoluția construcției materialului rulant emorcat prezintă importanță trei factori majori: securitatea, economia și confortul.

La capitolul **securitate** intră în considerație stabilitatea și siguranța în mers a vehiculului, siguranța de exploatare și siguranța în caz de accident. Capitolul **economie** include toate cheltuielile începînd de la construcția, întreținerea și reparațiile vehiculului în exploatare. În capitolul **confort** se înscriu toate elementele care contribuie la folosirea comodă a vagonului de către cel care îl utilizează sau de către personalul care-l deservește.

Sarcinile la care este supusă construcția vagonului au o influență decisivă asupra soluției de ușurare care se adoptă. Din păcate, în ceea ce privește sarcinile care trebuie luate în considerație, există încă păreri divergente.

Dacă se ia, de exemplu, poblema eforturilor care se aplică asupra tampoanelor, Căile ferate din R. D. Germană consideră un efort de 200 tf; Căile ferate americane, pentru același ecartament, 360 tf; Căile ferate sovietice tot 360 tf, pe cînd Căile ferate japoneze, pentru vagoanele de pe noua linie Tokaido (unde se circulă cu viteze de peste 200 km/h), numai 120 tf. Trebuie avut în vedere de asemenea că acestea sînt valorile efortului de compresiune, luate în considerație la construcție și la experimentare. Eforturile reale în vehicul în timpul tamponării sau în caz de accident sînt de ordin dinamic, ceea ce poate conduce la o repartiție a solicitărilor cu totul diferită.

Există și alte probleme de acest gen ca, de exemplu, aceea a forțelor care acționează asupra organelor-anexă, solicitările la care este supus vagonul de marfă sub efectul încărcăturii utile și a dispozitivelor de încărcare etc.

Alegerea optimă a dimensiunilor principale ale vehiculelor și a echipării lor interioare constituie un factor important în proiectarea construcțiilor ușoare. Reglementările internaționale nu sînt prea largi în acest domeniu, însă este bine cunoscut că, de exemplu, dacă se lungește un vagon de călători cu intervalul unui compartiment, se poate reduce greutatea cu 20... 40 kg pe loc de călător. Un cîștig de același ordin se obține prin construcția interioară cu un singur compartiment, față de construcția cu compartimente și culoar lateral. Reducerea grosimii tablei cutiei unui vagon de patru osii cu 0,5 mm n-ar aduce o reducere a greutății decît cu 12 kg pe loc de călător.

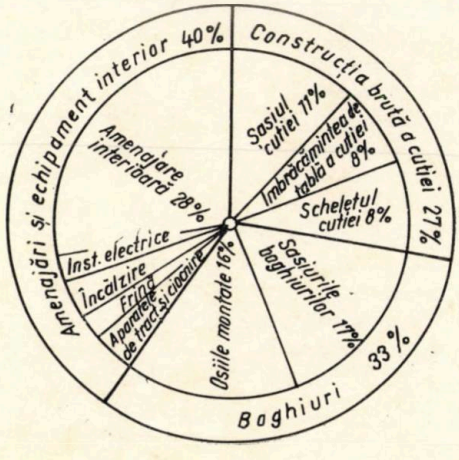


Fig. 1. *Distribuirea greutăților la vagoanele de călători*

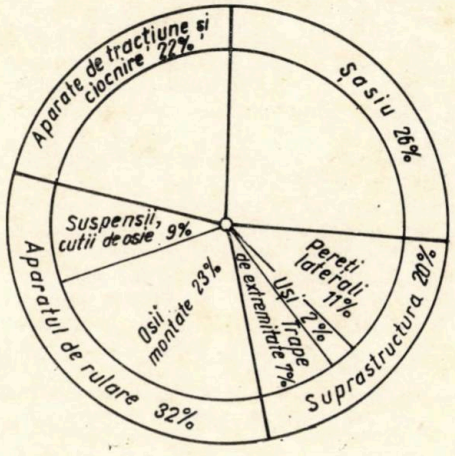


Fig. 2. *Distribuirea greutăților la vagoanele de marfă*

Construcția vagoanelor de călători cu etaj prezintă reduceri ale greutății pe loc de călător, față de construcția cu un singur nivel, de 40...70 kg.

Vagonul de călători necompartimentat prezintă mari avantaje din punctul de vedere al economiei, față de vagonul compartimentat. Ideea diferenței de confort este mult mai subiectivă, fiind determinată de obișnuința călătoriei în vagoane compartimentate.

Soluțiile pentru obținerea unor construcții cu greutate proprie redusă sînt numeroase: reduceri prin forma de construcție, prin materialele folosite, prin construcția organelor auxiliare și prin folosirea de aparate cu funcțiuni multiple.

Reducerile de greutate proprie prin forma de construcție sînt în general cunoscute și au ca principiu folosirea cea mai completă, ca organe portante, a tuturor elementelor existente și a secțiunilor materialelor. Ca exemplu citățm grinzile de egală rezistență, construcțiile monococă, scheletele multiplu hiperstatice la cutiile autoportante ale vagoanelor de călători etc.

Reducerile de greutate prin materialele folosite se bazează pe materiale de densitate foarte mică sau cu o rezistență specifică mare. Se ține seama de rigiditatea lor, adică de raportul dintre modulul de elasticitate și densitatea materialului. Astfel, poliesterii armați cu fibre de sticlă au rezistență la tracțiune mai mare decît oțelul și metalele ușoare, însă rigiditate mai mică.

Reducerile de greutate prin construcția organelor auxiliare cu dimensiuni care nu influențează funcționarea lor se obține prin executarea acestora la dimensiuni cît mai mici.

Reducerea greutății prin folosirea multiplă a unei piese are ca principiu îndeplinirea mai multor funcțiuni de către un singur organ al vagonului (utilizarea grinzilor-cheson ca rezervoare de aer etc.).

La studierea mijloacelor de reducere constructivă a greutății care ameliorează bilanțul economic în ansamblul lui se iau în considerație toate categoriile de soluții constructive. Pe de altă parte, văzută din punct de vedere economic, nu orice reducere de greutate reprezintă o economie. În general, trebuie să se țină seama de ponderea, din greutatea totală, a părții vehiculului asupra căruia se proiectează reducerea. În fig. 1 și 2 se vede ponderea diferitelor părți ale vehiculului față de greutatea lui totală, la vagoanele de călători cu patru osii și la vagoanele de marfă.

Astfel, dacă la roţile monobloc se reduce grosimea cercului de rulare cu 10 mm şi diametrul roţii cu 50 mm se obţine o reducere de greutate de 670 kg. Pentru a obţine aceeaşi reducere în construcţia scheletului cutiei, trebuie redusă grosimea tablelor cu circa 0.25 mm. Prima reducere de greutate reprezintă o economie efectivă, pe cînd a doua nu ar compensa cheltuielile sporite de uzinare, de fabricaţie şi probabil cheltuielile de întreţinere.

Bineînţeles, eforturile de reducere a greutăţii nu trebuie dirijate numai asupra construcţiei vagonului propriu-zis, ci şi asupra aparatajului şi echipamentului, asupra înzestrării interioare etc. care, aşa cum se vede în figuri au, la vagoanele de călători, ponderi mari.

În ceea ce priveşte stadiul actual al problemei şi limitele pînă la care se poate obţine reducerea greutăţii proprii a vagoanelor, pentru a putea fi apreciate ar trebui să existe criterii de comparare între diferitele realizări, sub raportul securităţii, rentabilităţii şi confortului.

Din păcate, criterii generale pot fi cu greu stabilite, Comparaţia se face după criterii simple, între serii de vagoane similare. Pentru vagoanele de marfă, se foloseşte raportul $\mu = t/s$, **t** fiind tara iar **s** sarcina utilă. Acest raport are, de exemplu, valori de 0,23 pentru vagoanele pînlnie pe două osii, 0,2 pentru vagoanele pînlnie cu patru osii şi 0,2 pentru vagoanele-cisternă din aliaj uşor, fără şasiu.

Pentru vagoanele de călători se foloseşte raportul $\gamma = m/n$, în care **m** este masa vagonului iar **n** numărul de locuri. Această caracteristică are semnificaţie pentru unele consideraţii economice, reprezentînd şi o măsurătoare a cheltuielilor de tracţiune pe loc de călător. Ea nu dă însă indicaţii semnificative asupra gradului de reducere a tarei şi nici asupra confortului.

O comparaţie mai potrivită a vagoanelor de călători se face pe baza raportului $\beta = m/d$ (în care **d** este suprafaţa duşumelei) pentru gradul de reducere a tarei şi raportul $\lambda = n/d$, care dă indicaţii asupra gradului de confort.

Vagoanele pentru linii principale cu compartimente pot ajunge la $\beta = 400$ kg/m² iar cele necompartimentate cu patru osii la 300 kg/m². O reducere mai mare nu se poate obţine astăzi decît prin abandonarea metodelor tradiţionale de construcţie (de exemplu, vagoane articulate cu etaj, în combinaţie cu roţi de diametru redus, cu osii montate suprauşoare etc.). Valoarea minimă $\beta = 200$ kg/m² n-a fost depăşită pînă în prezent de nici o construcţie.

În ceea ce priveşte masa vehiculului, limita în construcţia uşoară pentru vagoanele de linie principală cu patru osii este de ordinul a 25 t, iar pentru vagoanele pe patru osii necompartimentate de 18 t. Greutatea de 18 t pentru traficul de mică distanţă pe linii cu declivităţi ar reprezenta limita economică de reducere a greutăţii vagoanelor de călători pe patru osii, precum şi limita de securitate de mers şi stabilitate.

Pentru vagoanele de călători în traficul de mare distanţă, limita economică de reducere a tarei se situează la aproximativ 30 t pentru tara vehiculului.

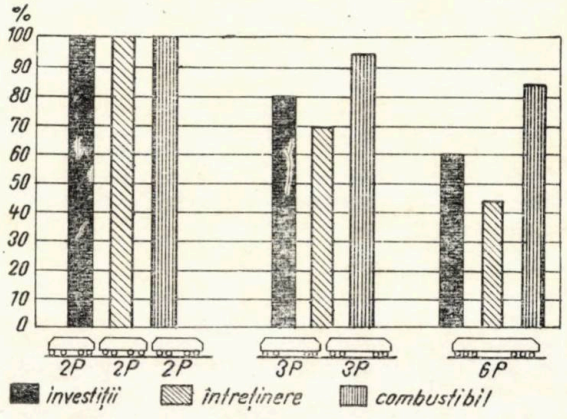
Pentru cutiile goale ale vagoanelor de călători pe patru osii se poate considera ca valoare limită masa de 250 kg/m de lungime a vagonului, la construcţiile din oţel carbon obişnuit. Pentru vagoanele din aliaje uşoare, valoarea corespunzătoare este 150 kg/m. Pentru comparaţie, valorile realizate la vagoanele în exploatare sînt în medie 380 şi respectiv 220 kg/m.

BIBLIOGRAFIE

1. DÖRING, W. — *Importanţa şi posibilităţile de reducere a greutăţii proprii a materialului rulant.* În : Bulletin de l'AICCF, Belgia, 44, nr. 10. oct. 1968.
2. TRÛB, W. — *Bazele dimensionării pentru construcţiile de aluminiu.* În : Leichtbau der Verkehrfahrzeuge R.F.G., nr. 6, (iun.) 1968.

„Kestrel" — prima locomotivă diesel cu un motor de 4000 CP

În întreaga lume se manifestă dorinţa de a asigura viteze ridicate mijloacelor de transport pe şină şi şosea, atît pentru călători cît şi pentru mărfuri. Industria automobilelor s-a adaptat de mai mult timp acestor ce-



rinţe şi produce în fiecare an vehicule din ce în ce mai puternice.

Şi administraţiile de cale ferată sînt preocupate de a rezolva, în condiţii cît mai bune, problema vitezelor mari, pentru a putea concura cu transportul rutier în general şi cu cel aerian pe distanţe mici şi mijlocii. În acelaşi timp, căile ferate urmăresc raţionalizarea transporturilor pentru a-şi îmbunătăţi condiţiile de exploatare.

Acest lucru poate fi realizat prin remorcarea de trenuri grele ; prin aceasta, se reduc în primul rînd cheltuielile cu personalul şi totodată poate fi sporită capacitatea de transport.

Aceste două obiective — viteze mari şi trenuri grele — pot fi realizate prin locomotive mai puternice sau prin folosirea tracţiunii multiple. Remorcarea trenurilor cu numai o locomotivă puternică este de departe cea mai economică soluţie.

În figură este reprezentată, în cazul tracţiunii diesel, variaţia cheltuielilor în cazul tracţiunii simple şi multiple. Se observă cît de avantajos scad cheltuielile pentru investiţii, pentru combustibil şi pentru exploatare, în cazul tracţiunii simple.

(După : „Technische Rundschau Sulzer", 50, nr. 2, 1968)

Cale liberă pentru metroul din Frankfurt/Main

Prima porțiune a metroului din Frakfurt a fost dată recent în exploatare, în mod solemn, pe sectorul dintre „Hauptwache" (garda principală) și „Nordweststadt (brațul de nord-vest). Acest prim sector de construcție a celui de al 35-lea metrou din lume are o importanță deosebită prin faptul că, o dată cu acesta, s-a stabilit de pe acum concepția tehnică și funcțională pentru întreaga cale ferată urbană viitoare, realizîndu-se susținerile subterane la primul mijloc de transport subteran de masă.

Metroul din Frankfurt este echipat de firma Siemens cu un sistem nou de conducere a exploatării. Datorită acestui sistem nu mai este nevoie în stațiile subterane de nici un personal de supraveghere sau de exploatare. Toate sarcinile de comandă și de supraveghere se îndeplinesc de la un post de conducere aflat sub „Hauptwache".

O desfășurare a traficului — dirijat centralizat în felul acesta, pe o rețea de linii care în final va fi foarte extinsă — presupune că instalațiile tehnice din stații și de pe sectoarele de linie curentă vor lucra în cea mai mare măsură automat și că funcționarea lor va trebui să fie supravegheată numai de la postul central. Din această cauză, trenurile își formează singure parcursurile peste schimbătoarele de cale, prin emiterea semnalelor lor speciale de identificare. Ele asigură, printr-un sistem de semnalizare cu bloc automat, sectorul de linie din urma lor și obțin în mod automat o închidere de linie, atunci cînd un semnal „pe roșu" a fost depășit sau cînd viteza maximă admisibilă a fost depășită. De asemenea și indicatoarele direcției de mers din stații sînt comandate automat, prin semnalele de identificare a trenurilor. Alte comenzi automate se efectuează de exemplu prin întrerupătoare cu ploturi pentru iluminările semnalelor și ale gurilor de tuneluri, precum și prin termostate sau întrerupătoare cu plutitor pentru instalațiile de încălzire și pompele de apă.

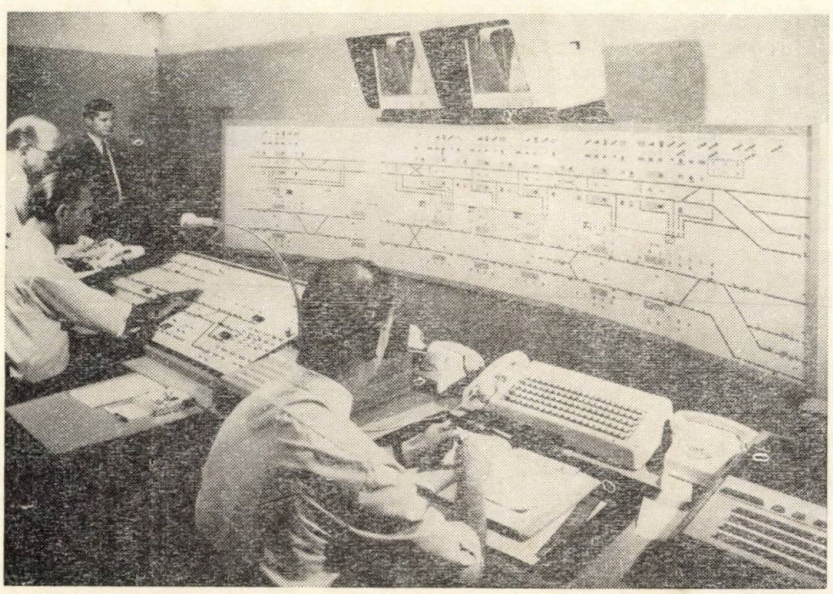
Pentru a asigura o desfășurare sigură și fără fricțiuni a exploatării, trebuie transmise numeroase informații la postul central de comandă. Aceste impulsuri dau, printre altele, informații despre ocuparea liniilor, pozițiile macazurilor și ale semnalelor, alimentarea cu curent de tracțiune, cu curent de iluminat și de forță sau curent de rezervă, și despre modul de funcționare sau starea de exploatare a tuturor instalațiilor importante, ca de exemplu a instalațiilor de aerisire și de climatizare, a scărilor mobile, a iluminatului din stații și a grilelor rulante.

În sens invers, trebuie să se dea de la centrală numeroase ordine de conectare către acele instalații din stații și de pe sectoarele de linii, care nu pot lucra automat. Același lucru este valabil și pentru cazul cînd unele semnale sau căi de parcurs — de exemplu pentru trenurile de lucru — trebuie manevrate independent de dirijarea automată a trenurilor. De asemenea și pentru controlul peroanelor, prin televizoare, pentru comunicări către publicul călător prin difuzoarele de pe peroane sau pentru deconectarea tensiunii din linia de contact în caz de pericol, trebuie transmise ordinele de conectare corespunzătoare.

Transmiterea unor comunicări și comenzi atît de numeroase, prin conducte destinate pentru aceasta, ar fi practic imposibilă, din cauza cantității prea mari de cabluri necesare. De aceea, se face uz, în acest scop, de sistemul multiplex-timp-frecvență. Acest procedeu, dezvoltat inițial în mod special pentru nevoile tehnicii de semnalizare și a siguranței feroviare, permite ca, pe o pereche de artere, să se transmită simultan mai multe sute de comunicări și comenzi. În acest fel, cablurile relativ subțiri pot prelua, pe lîngă impulsurile pentru telecomandă și supraveghere, și convorbiri telefonice, impulsuri de ceasornic și alte informații.

Creierul întregii rețele viitoare de cale ferată urbană îl formează postul central de comandă instalat sub „Hauptwache", care se întinde, cu încăperile sale tehnice și de exploatare, pînă la „Rossmarkt" și unde converg toate liniile de cabluri. În etapa actuală, provizorie, de construcție, postul de comandă, încadrat cu numai trei funcționari, constă în principal dintr-un pupitru de telecomandă combinat cu o luminoschemă panoramică a liniilor și cu o masă de comandă centralizată. La acestea se mai adaugă, printre altele, cîteva monitoare pentru supravegherea prin televiziune și o serie de utilaje pentru transmiterea știrilor. Dezvoltarea finală a postului de comandă se va orienta după experiențele practice din exploatare obținute în decursul timpului și soluția realizată pînă în prezent. Alcătuirea și finisarea completă a postului central de comandă și întreaga instalație electrică a stației „Hauptwache" au constituit cîteva din contribuțiile decisive ale firmei Siemens la proiectul metroului din Frankfurt.

Pe lîngă acestea, firma Siemens a instalat pe primul sector de linie toate instalațiile de tehnică a semnalizării și siguranței, telecomanda completă pentru toate tehnicile, cablarea



completă a sectorului pentru semnalizare şi telecomandă, toate instalaţiile de televiziune, instalaţia completă de telefoane cu instalaţia de alarmă şi întreaga instalaţie de radio cu unde ultrascurte. Se mai adaugă centrala de amplificare pentru modulaţia difuzoarelor pe cablul sectorului, precum şi posturile de chemare a poliţiei pentru staţiile metroului şi pentru sectoarele supraterane.

Pentru sectorul curenţilor tari, firma Siemens a livrat instalaţia completă a reţelei de tracţiune, cu încăperile de distribuţie şi cu o staţie de redresoare pentru porţiunea suprateranã a sectorului de cale. În plus, s-au mai executat de firma Siemens echipamentele electrice pentru 32 de vagoane de metrou, noi (fără motoare) şi s-a transformat partea electrică a 30 de automotoare vechi, cu 26 remorci, cum şi 8 vagoane pentru două direcţii.

Un semn de preţuire din Noua Zeelandă

Dintr-un oraş aflat aproape de antipodul ţării noastre — Palmerston North, Noua Zeelandă — s-a primit luna trecută o scrisoare al cărei conţinut este de natură să producă o deosebită satisfacţie celor care se străduiesc să facă din revista aceasta o publicaţie utilă şi interesantă şi în acelaşi timp să contribuie la ridicarea prestigiului tehnicii noastre feroviare peste hotare.

Iată textul acestei scrisori :

UNIVERSITATEA MASSEY — PALMERSTON NORTH (NEW ZEALAND)

Ing. C. Nasta,
Director,

Centrul de Documentare
şi Publicaţii Tehnice
Ministerul Căilor Ferate,
Calea Griviţei, Nr. 193 B,
Bucureşti,
RUMANIA

Scumpe domn :

Am primit timp de cîţiva ani Revista Căilor Ferate. **Această revistă mi-a fost de un mare ajutor în cercetările mele în domeniul istoriei căilor ferate din România. Este pentru mine o mare mulţumire faptul că pot completa şi înapoia chestionarul ce a însoţit un număr recent al acestui periodic.**

Sfera intereselor mele cu privire la căile ferate române decurge din studiile pe care le efectuez în legătură cu următoarele subiecte :

(a) Nivelul tehnicii în România şi progresele sale în ultimul secol, aşa după cum sînt reflectate în dezvoltarea transporturilor ;

(b) Influenţa căilor ferate şi a celorlalte mijloace de transport asupra dezvoltării economice a României şi

(c) Schimbările survenite în instituţiile sociale (îndeosebi în aşezările rurale) care au decurs din îmbunătăţirea sistemelor de transport.

După cum ştiţi, obţinerea cărţilor şi articolelor elaborate de specialişti — cu privire la istoria economică a României — este destul de anevoioasă, mai cu seamă în Noua Zeelandă. Deoarece Centrul dv. cuprinde o colecţie atît de valoroasă de asemenea materiale, mă adresez dv. pentru a vă întreba dacă unele din acele cărţi şi articole ar putea fi microfilmate sau fotocopiate pentru mine. În acest scop, sînt în măsură a dispune de un fond financiar special alocat de către Comitetul universitar neozeelandez pentru burse şi orice sume rezonabile — necesitate de filmare şi expediere — ar putea fi acoperite din acest fond. Anexez o listă a articolelor şi cărţilor pe care aş dori să le obţin în formă de (micro) film sau fotocopie. Dacă aţi putea rezolva favorabil acest deziderat, v-aş fi deosebit de recunoscător.

Sper să vizitez România în anul 1970 şi să vin să lucrez la biblioteca dv. Privesc această oportunitate cu un deosebit interes, ţinînd a lua contact cu dv. şi cu colectivul dv.

Cu cele mai bune urări şi cu mulţumiri pentru ajutorul dv. rămîn

cu toată sinceritatea
Dr. J. H. Jensen
Conferenţiar în istorie

La această scrisoare, cititorul nostru atît de îndepărtat a anexat — completîndu-l — chestionarul introdus în nr. 6/1967 al revistei, din care reproducem, în original partea specifică :

Numele şi prenumele dv. **JENSEN, JOHN H., Dr.**
Studiile **Railways and Economic Development in Rumania**
Profesiunea **University Reader**
Unitatea unde lucraţi **Department of History, Massey University, Palmerston North, New Zealand.**

1. *Ce articole v-au interesat în mod deosebit ?*	**D. Urma. „Momente din istoria exploatării tehnice a C.F.R. (1869—1907)"**
2. *Ce observaţii aveţi de făcut la articolele publicate ?*	**Perhaps many of them are too technical, and do not explain the way improvements in efficiency are related to the current plan or to larger long-range changes in the economy.**
3. *Ce articole aţi dori să publicăm ?*	**I would like to see greater development of the examples given in articles like D. Urma, above, and in others like it, with particular reference to the economic importance of these advances in transportation.**
4. *În ce fel v-au ajutat articolele apărute ?*	**The articles are especially helpful for an understanding of the way Rumanian railroads are becoming more sophisticated in technology.**

De asemenea, a anexat o listă de 20 de lucrări (cărţi, broşuri şi articole din revista noastră) pe care ar dori să le consulte în vederea completării studiilor sale. Lista, întocmită în limba română, este redactată şi dactilografiată cu o perfecţie surprinzătoare.

Este remarcabil faptul că prof. J. H. Jensen se preocupă nu numai de dezvoltarea C.F.R. în sine ca activitate internă, ci şi de aportul adus la dezvoltarea economiei noastre naţionale, de efectul final al transporturilor.

REDACŢIA

„L'aérodinamique des trains à grande vitesse"

T. Hara, M. Kawaguti, G. Fukuchi, A. Yamamoto
A.I.C.C.F.-U.I.C., 29 p. 15 × 21 cm, Bruxelles, 1968)

Autorii, şefi de laborator şi cercetători şefi la „Railway Technical Research Institute" din Kunitachi (J.N.R.), prezintă în această broşură raportul făcut la Viena, în 1968, în cadrul „Simpozionului vitezelor mari". Lucrarea se bazează pe cercetările personale, efectuate pe teren, în tunelul aerodinamic etc. ; detaliile acestor cercetări sînt cuprinse în referinţele bibliografice ale broşurii din care 11 reprezintă lucrări ale autorilor şi numai 2 ale altor specialişti).

Cercetările privind aerodinamica trenurilor de mare viteză au ca punct de plecare faptul că, începînd cu viteza de circa 200 km/h, rezistenţa aerodinamică devine superioară rezistenţei mecanice la înaintare. Dar efectele aerodinamice privesc şi fenomenele care apar la încrucişarea trenurilor şi la creşterea presiunii aerului în tunele. Presiunea asupra obiectelor aflate aproape de trenuri, influenţa ei în deosebi asupra persoanelor, sînt alte aspecte care au fost supuse studiului.

În primul capitol, „Rezistenţa aerodinamică la înaintarea trenurilor", sînt arătate diferitele metode aplicate pentru evaluarea rezistenţei aerodinamice, bazate pe consideraţii teoretice şi, în final, pe rezultate de încercări în tunelul aerodinamic. Efectele de sol şi pereţi (de tunel) au constituit scopul principal al cercetărilor. S-a stabilit şi formula care dă rezistenţa aerodinamică, în funcţie de lungimea trenului, suprafaţa secţiunii sale transversale, densitatea aerului şi viteza trenului.

„Presiunea aerului la încrucişarea trenurilor" constituie tema celui de-al doilea capitol. După cum se ştie, fenomenele produse în această situaţie au efecte considerabile, de exemplu asupra geamurilor sau asupra părţilor laterale ale trenurilor, cu riscul chiar de deraiere. Cercetările au stabilit că, în cazul a două trenuri care circulă pe linii cu distanţă normală între axe (4,2 m), variaţia maximă de presiune (egală cu de 0,8 ori presiunea dinamică a trenului în mers), apare instantaneu în momentul în care capătul trenului opus trece pe dinaintea punctului de măsurare. Încrucişarea a două trenuri într-un tunel este mai puţin periculoasă decît în teren liber.

Într-un alt capitol este studiată „Variaţia presiunii într-un tunel în timpul trecerii unui tren". La intrarea unui tren într-un tunel, presiunea aerului creşte mult în cazul vitezelor mari, ceea ce are ca urmare o jenă la nivelul timpanului călătorilor şi al lucrătorilor care s-ar afla în tunel ; este influenţat de asemenea şi materialul rulant. Valoarea şi frecvenţa variaţiei presiunii nu depinde de lungimea tunelului, ci numai de viteza trenului şi de raportul dintre suprafeţele transversale în joc (tunel şi tren). Pentru scăderea creşterii presiunii s-a experimentat, pe machetă, fără însă prea mult succes, efectul măririi secţiunii de intrare în tunel.

Incomodarea călătorilor poate fi împiedicată printr-o bună etanşare a vagoanelor. Dacă acestea sînt prevăzute cu aer condiţionat, trapa de admisie a aerului exterior, de secţiune destul de mare, poate fi închisă la intrarea în tunel, folosind un dispozitiv automat. Acelaşi dispozitiv deschide trapa la ieşire. Un asemenea dispozitiv a fost construit de cercetătorii de la Kunitachi ; ei apreciază însă că realizarea unei etanşeităţi perfecte a vagoanelor ar scumpi mult fabricaţia acestora.

Broşura se încheie cu capitolul „Curentul de aer produs la trecerea unui tren". Mişcarea aerului în acest caz, în jurul unui tren în mers, este identică unui vînt cu rafale, ale cărui influenţe asupra oamenilor şi obiectelor trebuie studiate, pentru a se putea evalua gradul de pericol pe care îl prezintă.

În evaluarea riscului de accidentare a unui om aflat lîngă o linie pe care trece un tren cu viteză mare trebuie să se ţină seamă şi de factori fiziologici şi psihologici (omul poate cădea chiar din cauza spaimei, accidentîndu-se). Pe de altă parte, eforturile aerodinamice asupra construcţiilor fixe din lungul căii variază atît de mult, încît este aproape imposibil să se formuleze vreo regulă comună, care să permită evaluarea efortului datorat curentului de aer produs de un tren. De aceea, s-a considerat mai potrivit să se ia în consideraţie viteza curentului de aer produs de tren iar nu efectul respectiv. În ceea ce priveşte corpul omenesc, a fost adoptată clasificaţia vînturilor după Beaufort, în care clasa 7 (17 m/s) a fost stabilită ca limită inferioară a pericolului.

După măsurătorile efectuate, se pare că nu există nici un pericol pentru oameni la o depărtare de tren mai mare ca 80 cm. Totuşi, lucrătorii trebuie să ia anumite precauţii, punîndu-se la adăpost, din cauza componentei normale a curentului de aer produs de tren, care se manifestă foarte puternic, brusc, în momentul trecerii capului trenului.

Dată fiind imposibilitatea practică de a determina numai pe bază de date experimentale raportul dintre presiunea exercitată pe un perete şi distanţa acestuia de la trenul în mişcare, a fost introdus un calcul simplificat. Este sigur că presiunea asupra zidurilor nu are, în practică, valoare prea mare. Trebuie însă să se ia în consideraţie efectul de oboseală produs prin repetarea eforturilor de presiunea la trecerea fiecărui tren.

Trebuie menţionat că o bună parte din cercetările întreprinse de cei patru autori în legătură cu aerodinamica trenurilor de mare viteză au început cu mult înainte de construcţia liniei Tokyo-Osaka pe care, după cum se ştie, viteza maximă realizată este de circa 210 km/h. O dată terminată linia şi dată în exploatare, cercetările au fost intensificate, fiind efectuate pînă la viteze de 300 km/h.

„Chestiunea funcţionarilor căilor ferate ale statului"

Ioan Posescu, editura revistei „Calea ferată", 1898

Sărbătorirea în acest an a Centenarului C.F.R. aduce în actualitate numeroase aspecte din trecutul căilor noastre ferate, aspecte al căror suport documentar este constituit, desigur, din publicaţii, vechi cărţi, reviste, instrucţii, ordine şi chiar acte oficiale, fotografii etc.

Prezintă interes mai cu seamă publicaţiile din prima jumătate de secol a C.F.R., delimitată de două mari evenimente : construcţia primei linii ferate pe teritoriul Principatelor Unite (19/31 octombrie 1869) şi unirea Transilvaniei cu România, la 1 decembrie 1918, în urma căruia fapt reţeaua C.F.R. a cunoscut o creştere bruscă foarte importantă (la cei 3 838 km de linie din România s-au adăugat 5 396 km de linie din Transilvania şi Banat). Aceste publicaţii sînt foarte rare astăzi şi descoperirea uneia sau alteia nu se poate să nu prezinte un anumit interes.

În cazul de faţă este vorba de o broşură de 104 pagini de formatul 15 × 23 cm, a cărei ţintă este aceea „de a vedea o dată aducîndu-se o regulă în administraţie şi o îmbunătăţire în soarta funcţionarilor, conform cerinţelor sociale moderne" (p. 87). Singură citarea cîtorva din titlurile „punctelor" (capitolelor) broşurii arată caracterul revindecativ al acesteia : „ (2) Lipsă de contact a superiorilor cu inferiorii", (7) Nerespectarea termenelor de avansare şi ştirbirea salariilor, (8) Închiderea carierei, (9) Primirea inginerilor de-a dreptul în capul serviciilor de exploatare comer-

cială, (10) Zdrobirea carierei funcţionarilor, (11) Inacţiunea direcţiei căilor ferate române, (12) Revindecările personalului, (14) Neîndestularea salariilor, (15) Nerespectarea drepturilor funcţionarilor vechi, (16) Rizicul vieţii şi responzabilitatea, (19) Desfiinţarea casei de ajutor, 22 (Higiena birourilor şi a locuinţelor)."

O primă critică adusă conducerii căilor ferate este aceea că aceasta din urmă se fereşte de a supune bugetul anual unei largi discuţii. Se cere ca bugetul căilor ferate să fie înglobat în „budgetul" general al statului, ca „direcţiunea însăşi a drumului de fier să intre în administraţia ministerului lucrărilor publice, pentru ca responsabilitatea prevăzută de lege unui guvern să fie o responsabilitate reală înaintea camerei" (p. 14).

În şedinţa camerei din 19/31 decembrie 1896, ultima zi a exerciţiului bugetar la căile ferate, un deputat se exprimă în felul următor, în aceeaşi problemă : „...nimeni nu poate să intre ca să vadă ce se petrece în direcţiunea căilor ferate ; această instituţiune a devenit, d-lor, un stat în stat şi nimeni, repet, nu poate să se atingă de ea şi să caute a ridica perdeaua, ca să vadă ce se petrece în direcţiunea aceasta. / Directorii drumului de fier totdeauna au fost omnipotenţi. / D-lor, nu voiu să fac absolut nici o aluziune la actualul director general (Anghel Saligny, **n.n.**), pentru că ştiu că d-sa este un bărbat distins şi, prin urmare, absolut incapabil de a se sustrage de la controlul camerei şi al guvernului, dar experienţa trecutului ne face să ne temem. / Se ştie, d-lor, că toţi directorii căilor noastre ferate au fost nişte adevăraţi satrapi, cari voiau ca nimeni să nu se amestece în afacerile lor, şi nici camera să discute budgetul căilor ferate. D-voastră mai ştiţi că chiar dacă ar avea directorul cele mai bune intenţiuni, nu se poate emancipa de acea camarilă care există în direcţiunea căilor ferate şi al cărui captiv devine şi e pus în imposibilitate de a realiza îmbunătăţirile pe cari le ar dori, de care ar fi animat." (p. 15—16).

În întreaga broşură este comentat şi sprijinit memoriul din 1/13 septembrie 1896 al funcţionarilor căilor ferate, memoriu prin care aceştia cereau un tratament mai omenos din partea administraţiei, arătînd în acelaşi timp că salariaţii de la un anumit nivel în sus se bucură de avantaje speciale, în dauna celor inferiori. Este arătată marea disproporţie dintre salariile celor „mici", faţă de ale celor „mari". Criticîndu-se faptul că pentru audienţe la „şefi" (chiar imediaţi) trebuia să se facă cerere timbrată, aflăm că : „La persoanele politice, la ambasadori, la miniştrii ţărei, ...audienţele nu sunt îngrădite de formalităţile care s'au adoptat de unii funcţionari de la căile ferate în relaţii cu inferiorii lor" (p. 23).

Din p. 27 aflăm că „cea mai înaltă chestiune a celor 3557 de funcţionari, semnatarii memoriului" este cuprinsă în întrebarea : „Cari sunt drepturile şi datoriile noastre, cînd n'avem nici un regulament care să le precizeze ?".

În broşură sînt citate — sau prezentate în extrase şi chiar în întregime — ordine şi instrucţii care cu greu ar putea fi găsite în altă parte, ca, de exemplu, Instrucţiunea din 2.II.1881, prin care se stabileau atribuţiile inspectorilor de mişcare (p. 47—50). Această instrucţie apărea la mai puţin de un an de la răscumpărarea căilor ferate de la concesionari şi de la înfiinţarea „Direcţiei princiare a Căilor ferate române".

Un citat din memoriul funcţionarilor ne va arăta un aspect al criticilor juste făcute administraţiei C.F.R. : „Inginerii ce se primesc în serviciul mişcărei nu încep prin a face mai întăiu serviciul pe linie, să vie în contact cu greutăţile lui, să li se prezinte ocaziuni de a-şi risca viaţa ca şi noi, avansînd treptat şi în urma examenelor, ca atunci cînd vor ajunge în posturi înalte să cunoască greutăţile ce se întîmpină în practică, să aprecieze meritele ca şi greşelile, în cunoştinţă de cauză, şi să ştie a da cu competenţă inferiorilor instrucţiunile necesare" (p. 51).

În finalul broşurii se fac propuneri pentru o nouă organizare a „corpului" căilor ferate (salarizare, drepturi la pensie, înfiinţarea unui consiliu de disciplină, înfiinţarea unei case de dotaţie etc.), cum şi pentru o modificare şi completare a Legii pentru exploatarea căilor ferate ale statului din martie 1883.

Pentru a încheia, vom răspunde unei întrebări legitime pe care şi-o pot pune cititorii : cine era autorul acestei broşuri, scrisă — să o recunoaştem — destul de bine şi cu bună cunoaştere a situaţiei generale din calea ferată ? Din „Enciclopedia Cugetarea" (1940), aflăm, sumar, că Ion Posescu, **podgorean,** s-a născut la Piatra Neamţ în 1858, că a urmat seminarul central de la Socola, ajungînd mai tîrziu preşedinte al camerei de comerţ din Piteşti şi apoi primar al acestui oraş. A fondat revista „Calea ferată" (înainte de 1900), a redactat apoi revista „Podgoreanul" şi a colaborat la „Revista de viticultură", scriind şi broşura „Congresul de viticultură din 1913". Nu rezultă că ar fi fost sau nu salariat al căilor ferate ; probabil că a fost, mărturie stînd cunoştinţele de specialitate (în special din ramura exploatării comerciale), pe care i le constatăm în broşura analizată mai sus.

Inginerul de securitate din întreprindere

de Jean Besson, cu o prefaţă de Louis Armand

(Editura I.N.S., Paris, 1968, 212 p., 17 frcs.)

Manualul, redactat într-un stil viu şi foarte bogat ilustrat, se adresează, bineînţeles, inginerilor de securitate. El interesează deopotrivă însă pe toţi cei care, într-un mod sau altul, vin în contact cu problema îmbunătăţirii condiţiilor de igienă şi securitate a muncii din întreprinderi.

Lucrarea se împarte în trei părţi distincte. În prima parte, autorul, după ce ar[illegible] de securitate a muncii [illegible] multiplele sarcini ale inginerului de securitate, sarcini pe care le împarte în patru grupe principale :

1. Responsabilitatea directă (gestiunea serviciului, lucrările de secretariat al Comitetului de igienă şi securitate, lucrări de statistică, reguli de securitate, acţiuni cu substrat psihologic).

2. Rolul de consilier : pe de-o parte pentru instalaţii (concepţia instalaţiilor, modificarea instalaţiilor existente, materialul de protecţie) ; pe de altă parte pentru condiţiile de lucru (organizarea muncii, condiţiile psihologice ale procesului de producţie, echipamentul personalului).

3. Funcţiunile de control (verificări periodice reglementare, verificări neimpuse de regulamente, dar totuşi necesare din punct de vedere al protecţiei muncii). Ţinerea la zi a registrelor stabilite prin regulamente. Verificarea măsurilor de protecţie împotriva incendiului (instalaţiile fixe, aparatele mobile), a materialului de prim ajutor, a bunei stări a vehiculelor.

4. Misiunea de organ de legătură : în interiorul întreprinderii (raporturile cu medicul în legătură cu instalaţiile şi materialele folosite, cît şi în ceea ce priveşte problemele de personal) ; legăturile în exterior (Casa regională a securităţii sociale, organizaţiile de securitate a muncii, Oficiul profesional de prevenire a accidentelor în domeniul construcţiei clădirilor şi lucrărilor publice etc.).

Partea a doua a lucrării este consacrată formării şi perfecţionării calităţilor inginerului de securitate.

În partea a treia, autorul a înmănunchiat numeroase informaţii practice în legătură cu :

— formarea tehnicienilor de securitate în Franţa, Statele Unite şi U.R.S.S. ;

— organizarea securității muncii în uzine și pe șantiere ;
— stabilirea unor reguli de securitate ;
— exemple de campanii de securitate organizate în ultimii ani ;
— exemple de redactare a proceselor verbale ale comitetelor de igienă și securitate din întreprinderi.

Lucrarea a apărut sub forma unei broșuri, cu formatul de 15,5 × 24 cm.

Lucrări apărute în cadrul C.D.P.T. – C.F.R. în 1968

(continuarea listei din nr. 1 al revistei)

I. STAFIE — **Metode noi de pretensionare a armăturilor podurilor feroviare** (referat documentar, 60 p., 7 fig., 1 tabelă)

Sînt prezentate metodele folosite la pretensionarea podurilor de cale ferată (Freyssinet, Leonhardt-Baur, Korovkin, Magnel, Dywidag) și o parte din numeroasele realizări de poduri la a căror armare s-au folosit sisteme de cabluri puternice de pretensionare. Lucrarea poate fi consultată la bibliotecile unităților M.C.F.

CAIUS POPESCU — **Serviciile auxiliare ale locomotivelor diesel** (referat documentar, 66 p., 18 fig.)

Referatul prezintă instalațiile de răcire a motorului diesel și a transmisiei, de alimentare cu combustibil, de lubrifiere, de filtrare a aerului comburant etc. Sînt enumerate și unele servicii auxiliare cu caracter special, ca : protecția fonică, măsurarea vitezelor de mers în condiții diferite de circulație, limitarea puterii etc. Referatul poate fi consultat la bibliotecile unităților M.C.F.

A. DIACONESCU — **Dispozitive moderne la noile gări de călători** (studiu de sinteză, 82 p., 10 fig.)

Bazat pe o bibliografie bogată din literatura tehnică universală, studiul prezintă nenumărate exemple de felul în care au fost concepute clădirile moderne de călători în diferite țări. Accentul este pus pe estetica arhitecturală, pe amenajările interioare și pe dispozitivele moderne puse la dispoziția călătorilor, pentru o bună deservire, orientare și informare. Lucrarea poate fi consultată la bibliotecile unităților M.C.F.

DEM. URMĂ — **Culegerea principalelor date în legătură cu evoluția generală a Căilor ferate române** (Studiu de sinteză documentară, 2 vol., dactilografiat)

Studiul, bazat pe o bibliografie cuprinzînd 380 de poziții, cuprinde o serie de date de bază privind evoluția C.F.R. În vol. I sînt prezentate construcțiile de linii, poduri și tunele, apoi cîteva lucrări speciale, materialul rulant motor și remorcat, semnalizarea, centralizarea și telecomunicațiile. În vol. II se prezintă evoluția organizării generale, exploatarea comercială și tehnică, probleme de personal și salarizare, publicațiile tehnice profesionale editate de C.F.R. și contribuția personalului la dezvoltarea tehnicii feroviare.

REFERATE DOCUMENTARE

THEYSE, F. H. — Elastohydrodinamik (**Elastohidrodinamică**). In : Schmiertechnik + Tribologie, Düsseldorf, nr. 1, 1968, p. 15.

După cum însuși numele arată, această publicație este destinată problemelor de polizare și frecare (**tribologia** = știința frecării) care apar în industrie. În articol se arată că frecarea poate fi combătută, o dată cu uzura palierelor lise, prin lubrifiere integrală, procedeu ale cărui baze au fost puse de Osborne Reynolds. La rîndul său, acesta s-a sprijinit pe rezultatele experimentale ale lui Beauchamp Tower.

Deși limitată la început la suprafețele de rostogolire, teoria este aplicabilă în mod general, cu obligația de a îndeplini condițiile prealabile luate ca bază. Aplicarea teoriei hidrodinamice la suprafețe cu un unghi de „echeraj" nefavorabil (de exemplu, contactul dintre o camă și o tijă, contactul dintre două roți dințate) duce la grosimi de lubrifiant de ordinul de mărime a 0,2 μ Asemenea grosimi sînt suficiente pentru realizarea lubrifierii integrale.

Studii aprofundate au permis să se constate că presiunile produse în mod hidrodinamic depășesc cu mult valorile maxime ale presiunii Hertz, cu condiția ca suprafețele de rostogolire să fie rigide. W. P. Peppler a fost primul care a atras atenția asupra necesității absolute de a ține seamă de deformațiile elastice.

BAUERMEISTER, K. — Der elektrische Zugbetrieb der Deutschen Bundesbahn im Jahre 1967. **(Exploatarea în tracțiune electrică la Căile ferate federale germane în anul 1967).** In : Elektrische Bahnen, München, nr. 2, 1968, p. 26.

În cursul anului 1967, la Căile ferate federale germane au fost electrificați circa 260 km de linie și au fost achiziționate peste 100 de vehicule de tracțiune electrică. Aproape două treimi (63%) din liniile rețelei sînt electrificate. La sfîrșitul anului 1967 erau în serviciu 2 155 de locomotive, 117 automotoare în curent monofazat și 238 de vehicule cu acumulatoare.

Parcursurile asigurate fără accidente de către vehiculele motoare au atins 400 000 km și 800 000 km, după tipul vehiculului. Alimentarea cu energie electrică a trecut de la 22 MW la 917 MW, mulțumită construcției centralei danubiene de la Bertholdheim. Puterea globală se împarte în : 10% putere hidraulică, 27% de la posturile de conversiune și 63% avînd la bază aburul. La Borken a fost construită o substație iar cea de la Osnabrück a fost echipată pentru comanda de la distanță a celorlalte substații. Transmisia prin frecvență purtătoare pe liniile de înaltă tensiune a continuat să progreseze.

HÜRLIMANN, J. — Une nouvelle installation de séparation d'huile. Une solution du problème de la pollution des eaux. **O nouă instalație de separare a uleiului. O soluție a problemei poluării apelor.** In : Motorlastwagen — Autocamion, Berna, 7 mai 1968, p. 31, text francez și german.

Această problemă a incitat o întreprindere elvețiană să construiască o instalație specială, care a fost nu de mult prezentată presei de specialitate. Această instalație — pusă la punct și construită de casa Rieser și Wetter și cunoscută sub denumirea comercială de **Riveag** — funcționează conform următorului proces tehnologic : noroiul aspirat din puțuri și transportat cu un camion este tratat cu apă la 130°C (deci și cu abur) și amestecat cu aer. Mulțumită aburului, uleiul este separat de noroi și decantat în forma unui strat aflat la partea superioară a cazanului de tratare. Introducînd apă, nivelul conținutului acestuia se ridică și lichidul deversează într-un rezervor anume prevăzut. După ce uleiul a fost eliminat în acest mod, apa rămasă este aspirată printr-un filtru special, care reține ultimele corpuri străine și impuritățile. Abia acum apa poate fi evacuată în canalele de scurgere ale întreprinderii.

Capacitatea de tratare a noroaielor este de 25—30 t iar debitul de abur de 3 000 l/min. Costul separării uleiului și purificării apelor de curățire este de 25 franci elvețieni pe 1 m^3 de noroi.

CRONICĂ

NOUL VAGON POȘTAL TIP 101 Cd

Joi 23 ianuarie a.c. Agenția română de publicitate „Publicom" a organizat — probabil pentru prima oară în activitatea sa — o conferință de presă într-un cadru cu totul neobișnuit : un vagon staționat la peronul 14 al Gării de nord.

Este vorba de festivitatea prilejuită de livrarea unor vagoane poștale către Ministerul Poștelor și Telecomunicațiilor și Ministerul Căilor Ferate, de întreprinderea poloneză de comerț exterior „Kolmex" din Varșovia, festivitate care a avut loc într-unul din aceste vagoane, în prezența delegaților întreprinderii, ai Ambasadei R.P.P. la București, ai celor două ministere beneficiare, precum și a numeroși ziariști reprezentînd presa tehnică, presa cotidiană, radioul și televiziunea.

Cu doi ani în urmă, exportul polonez de material rulant a păsit în al treilea deceniu de activitate. Anul jubiliar a fost și anul în care valoarea exportului a atins 1,2 miliarde dolari iar numărul unităților livrate de industria poloneză de ramură, după al doilea război mondial, a depășit cifra de 100 000.

Astăzi, materialul rulant de construcție poloneză se află în exploatare în 21 de țări din Europa, Africa, Asia și America de sud.

Realizările industriei poloneze pentru construcția de vagoane și locomotive se bazează pe o experiență de cîteva decenii iar în cazul unor uzine cum sînt cele de la Poznan („Cegielski") și de la Chorzów („Konstal") de mai bine de un secol.

Întreprinderile de material rulant din Republica Populară Polonă sînt subordonate unei Uniuni industriale, cu sediul la Poznan, a cărei activitate este consacrată dezvoltării producției de vagoane și locomotive, potrivit directivelor fixate prin planurile economiei naționale. Uniunea poloneză a industriei de material rulant realizează coordonarea producției diferitelor întreprinderi de specialitate, organizează colaborarea tuturor uzinelor subordonate, fixează programele de producție, inițiază și organizează activitatea de cercetare științifică pusă în slujba dezvoltării acestei importante ramuri industriale.

În total, acestei Uniuni îi sînt subordonate zece întreprinderi, din care șase mari uzine producătoare de material rulant feroviar în serie, două uzine pentru fabricarea de piese și subansambluri pentru locomotive și vagoane și două birouri de construcții : cel de la Poznan al industriei constructoare de material rulant și cel de la Varșovia pentru construcția motoarelor cu combustie internă.

Uzinele de material rulant poloneze produc : vagoane de călători, automotoare electrice, locomotive diesel, vagoane de marfă obișnuite și specializate etc. Din categoria vagoanelor de marfă specializate fac parte și vagoanele poștale livrate recent țării noastre de întreprinderea „Kolmex".

În epoca modernă — în care progresul economic și social se bazează atît de mult pe transmiterea rapidă de știri, date și informații sub cele mai diverse forme (scrisori, material publicitar, reviste, ziare etc.) — utilizarea unor tipuri de vagoane adecvate constituie însăși condiția care permite unei administrații feroviare să realizeze prestațiile respective la nivelul necesar.

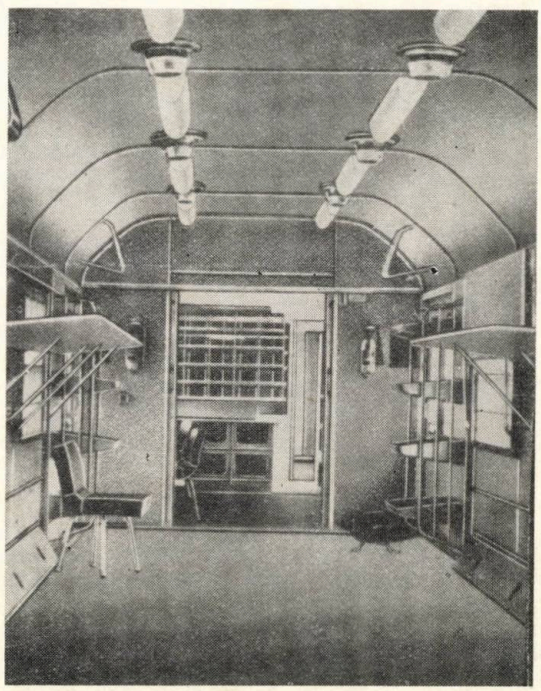
Cele 48 de vagoane poștale tip *101 Cd*, pe patru osii, care urmează să fie livrate Ministerului Poștelor și Telecomunicațiilor și Ministerului Căilor ferate din R.S.R. corespund pe deplin condițiilor unui transport modern de efecte poștale, în care — pentru o mai mare eficiență economică — timpul de parcurs este folosit la cartarea corespondenței.

Vagonul poștal *101 Cd* este amenajat pentru expediții poștale pe distanțe lungi și pentru cele în trafic internațional. Un compartiment utilat corespunzător este destinat pentru odihna personalului care efectuează operația de cartare.

Iată caracteristicile tehnice ale vagonului :

— lungimea vagonului, între tampoane	24 500 mm
— lungimea cutiei vagonului între pereții frontali	24 200 „
— lungimea șasiului	23 200 „
— distanța dintre pivoții boghiurilor	17 200 „
— lățimea cutiei vagonului	2 883 „
— înălțimea vagonului măsurată de la nivelul superior al ciupercii șinei	4 050 „
— diametrul cercului de rulare al roților	920 „
— înălțimea suprafeței pardoselii față de nivelul superior al ciupercii șinei	1 255 „
— înălțimea mijlocului aparatului de tracțiune față de nivelul superior al șinei	1 060 ± 5 mm
— greutatea proprie a vagonului (fără apă și fără stoc de motorină)	38 t
— greutatea de încărcare	20 t
— viteza maximă	160 km/h.

Vagonul poștal polonez tip 101 C



Modul de divizare a noului vagon poştal este următorul :

— un compartiment de intrare cu frînă de mînă ;

— un culoar lateral de 710 mm lăţime ;

— un compartiment pentru cartare de 18,2 m² ;

— un compartiment de încărcare de 34,1 m² ;

— un compartiment pentru odihna personalului, cu dulap pentru tabloul de comandă, instalaţia de iluminat electric şi dirijarea încălzirii cu motorină ;

— un compartiment pentru îmbrăcăminte ;

— un cabinet de toaletă (WC) .

Vagonul poştal *101 Cd* este de construcţie uşoară, din oţel, într-o execuţie complet sudată. Boghiurile, în totalitatea lor, antretoazele şasiului şi timoneria frînei sînt confecţionate din oţel calmat St 38. Pentru elementele de construcţie cu solicitări mai mari s-au folosit oţeluri cu rezistenţe superioare 18 G2A, 10 HA, respectiv St 52. Rezistenţa cutiei vagonului corespunde condiţiilor UIC 567. Au fost de asemenea respectate prescripţiile UIC şi OSJD, prescripţiile RIC şi normele PK (normele de stat poloneze).

Astfel, de exemplu, osiile montate, cu diametrul cercului de rulare de 920 mm, inclusiv rulmenţii cu role cilindrice, corespund condiţiilor UIC. Distanţa între centrele de rezemare este de 2 000 mm.

Suspensia elastică a lagărelor osiilor, ca şi a traversei dansante s-a realizat numai din arcuri elicoidale. Mişcările traversei dansante se amortizează prin amortizoare hidraulice separate (verticale şi orizontale). În schimb, suspensia osiilor este prevăzută cu amortizoare cu fricţiune. S-au prevăzut saboţi de frînă dubli în execuţie standardizată.

Construcţia cutiei vagonului constă din şasiu, pereţi laterali şi acoperiş, ale cărei antretoaze, stîlpi şi învelitoare formează un schelet autoportant. Toate aceste elemente, ca şi pereţii frontali, sînt sudate între ele. Longeroanele şasiului sînt executate din profile laminate U 180 p. Elementele părţii frontale sînt sudate în formă de dublu T sau cu grinzi casetate din tablă cu grosimea de 8 şi 10 mm.

Grosimea tablei de acoperire a pereţilor laterali şi frontali este de 2 mm ; învelitoarea acoperişului este executată din tablă de 1,5 mm iar pardoseala din tablă striată de 1,25 mm.

Pe întreaga cutie a vagonului este aplicată în interior o vopsea de protecţie anticorosivă ; pe aceasta se aplică o masă de amortizare a zgomotului tablei de caroserie. Această masă împiedică şi „transpiraţia" construcţiei metalice. Pereţii şi acoperişul vagonului sînt izolate termic cu plăci de „Styropian", un material buretos pe bază de polistiren, nehigroscopic şi autoextinctor.

Toate ferestrele compartimentului de cartare, ale compartimentului de odihnă şi una din ferestrele culoarului lateral sînt executate cu partea inferioară fixă şi o parte superioară mobilă. În poziţie deschisă, aceste ferestre au o lăţime liberă de trecere de 1 200 mm şi o înălţime liberă de trecere de 400 mm. Cea de a doua fereastră a culoarului lateral este fixă şi are lăţimea de 500 mm. Ferestrele sînt echipate atît la partea superioară, cît şi la cea inferioară cu geamuri duble securit şi prevăzute cu gratii de siguranţă din oţel.

Uşile încăperii de intrare sînt pivotante, cu deschidere spre exterior. Fereastra uşii este prevăzută cu geamuri duble securit. Compartimentul de încărcare are în fiecare din pereţii laterali cîte două uşi glisante cu deschidere liberă lată de 1 200 mm şi înaltă de 1 840 mm. Vagonul nu este prevăzut nici cu treceri şi nici cu uşi în pereţii frontali.

Aparatul de tracţiune nu este continuu, el constă, la fiecare grindă frontală, dintr-un amortizor cu arc inelar, care este prins între longeroanele centrale ale şasiului. Ca aparate de şoc servesc tampoanele avînd o cursă de lucru de 110 mm, cu inele resort la 32 tf comprimare finală. Partea frontală a şasiului este astfel construită încît să fie posibilă montarea ulterioară a cuplei automate mijlocii.

Vagonul este prevăzut cu o frînă de aer comprimat cu distribuitor de fabricaţie Knorr. Ventilul este reglabil în trei poziţii : tren de marfă (*G*), tren personal (*P*) şi tren accelerat (*R*).

Suprafeţele pereţilor şi tavanului din interiorul vagonului sînt acoperite cu plăci din materiale sintetice durabile şi rezistente la zgîrieturi. Pardoseala în compartimentul de cartare, culoarul lateral, compartimentul de intrare şi compartimentul pentru îmbrăcăminte constă din plăci de placaj de 17 mm grosime, iar în compartimentul de încărcare din scîndură de pin de 32 mm grosime. În compartimentul de încărcare pardoseala se acoperă în plus, pe toată lăţimea uşilor de încărcare, cu tablă striată.

Compartimentul de încărcare este echipat cu 6 rafturi de depozitare care se pot ridica prin rabatare şi fixa de pereţii laterali, 6 stive compartimentate la uşile de încărcare, 4 table de notare tot la uşile de încărcare, 2 extinctoare cu spumă şi 6 perdele rulante la ferestre.

În compartimentul de cartare a scrisorilor există următorul echipament : 4 mese de sortare, un birou pentru şeful vagonului, 2 guri de exhaustor montate în masă, găurite în formă de sită şi prevăzute cu aspiratoare electrice, 5 structuri pentru împărţirea scrisorilor, un stativ de saci, 4 coşuri de sfoară cu cuţite de tăiere, 2 cutii de scrisori pe pereţii laterali, o cutie-trusă sanitară, 3 scaune rotative şi o strapontină tapisată.

Compartimentul de odihnă este prevăzut cu următorul echipament : o banchetă tapisată rabatabilă cu spătar rabatabil în înălţime, care serveşte ca al doilea loc pentru culcat, un dulap cu tablou de comandă şi piese de rezervă în peretele transversal, o masă pliantă, un frigider electric, un reşou electric, un dulap pentru veselă, perdele rulante etc.

Compartimentul pentru îmbrăcăminte serveşte pentru depozitarea îmbrăcămintii personalului şi este echipat cu plasă pentru bagaje, cuiere, oglindă etc.

Vagonul poştal tip *101 Cd* este înzestrat cu o instalaţie automată de încălzire a aerului destinată atît pentru încălzirea, cît şi pentru ventilaţia compartimentelor. Această instalaţie asigură, la o temperatură exterioară de — 30 °C, următoarele temperaturi interioare : + 18° C în compartimentul de cartare şi de odihnă, + 8° C în compartimentul de încărcare, în cel de intrare şi în culoar şi + 15° C în WC.

Pentru încălzirea aerului se folosesc două agregate de încălzire montate într-o ladă de oţel sub vagon. Agregatele ard motorină. Injectoarele şi motoarele lor de ventilaţie sînt alimentate cu curent continuu de 24 V. Reglarea independentă a fiecăruia din cele două agregate şi modificarea gradului de recirculaţie a curentului de aer permit o încălzire rapidă şi constantă.

În conformitate cu prescripţiile UIC, vagonul este echipat cu o conductă de aburi de trecere, cu cuplare de metal articulată. Compartimentul de cartare, cel de odihnă şi WC-ul sînt înzestrate suplimentar cu elemente de încălzire cu aburi de construcţie obişnuită.

Toate corpurile de iluminat şi lămpile sînt alimentate cu curent continuu de 24 V.

De la OPED-CFR la CDPT-MCF

Douăzeci de ani de activitate documentară—editorială

Centrul de documentare şi publicaţii tehnice M.C.F. — actuala formă a Oficiului de presă, editură şi documentare C.F.R. înfiinţat la 1 iulie 1948 — a împlinit 20 de ani de activitate pusă în slujba dezvoltării tehnice multilaterale a căilor noastre ferate.

Crearea unei unităţi cu un profil atît de variat — prima de acest fel după instaurarea republicii — marchează de fapt începutul documentării organizate în ţara noastră. Ea subliniază totodată atenţia deosebită acordată de regim sectorului feroviar, chemat să susţină în acea perioadă opera de reconstrucţie şi refacere economică a patriei, aşa cum ulterior a făcut faţă necesităţilor de transport ale economiei naţionale în toate etapele ei de dezvoltare.

Începuturile — oarecum modeste — ale documentării noastre feroviare sînt apropiate, ca dată, de primii paşi făcuţi în acest domeniu şi la alte administraţii de cale ferată europene, cum este de pildă cea franceză. Este de altfel etapa în care documentarea începe să capete pe plan general ceva din importanţa şi semnificaţia pe care epoca modernă i-o acordă astăzi.

Formele succesive de organizare ale activităţii începute de OPED-CFR au fost multe şi variate. Ele au deservit în diverse etape fie numai calea ferată, fie transporturile în general. Abia cu 1 ianuarie 1966 — se poate spune — intrăm în epoca modernă a documentării feroviare în ţara noastră. Este momentul înfiinţării CDPT-MCF, adevărat combinat tehnic cultural de mare complexitate, prin aceasta unic în ţară şi chiar în străinătate, unde multiplele activităţi înmănunchiate în CDPT se desfăşoară în cadrul unor organisme separate.

Paralel cu realizarea de produse (cărţi originale şi traduceri, instrucţii de serviciu şi îndrumătoare, publicaţii tehnice şi oficiale periodice şi neperiodice, lucrări de informare tehnică, de reprografie şi fotocinematografie), CDPT-MCF desfăşoară şi alte acţiuni, care nu sînt materializate prin produse, ca de exemplu activitatea de relaţii şi schimb de publicaţii cu străinătatea, de achiziţii de material documentar, de metodologie documentară etc.

Editarea cărţilor originale şi a celor traduse reprezintă o parte însemnată a activităţii CDPT. Metodologia de elaborare a planurilor de apariţie — perfecţionată în ultimul timp — asigură promovarea unei literaturi tehnice axate pe principalele direcţii de dezvoltare a căilor ferate.

O contribuţie importantă la ridicarea nivelului tehnic profesional al lucrătorilor din transporturi o aduc şi cele trei reviste tehnice editate în cadrul CDPT-MCF: „Revista căilor ferate", „Revista transporturilor" şi „Telecomunicaţii".

Cea mai veche dintre ele este „Revista căilor ferate", care reprezintă evolutiv forma pe care au luat-o publicaţiile tehnice periodice feroviare, de la prima revistă apărută cu nr. 1 la 15 decembrie 1910: „Buletinul căilor ferate" şi pînă astăzi.

Actuala „Revista căilor ferate" apare din 1953 într-un tiraj de 4 400 de exemplare şi este difuzată în 26 de ţări ale lumii. În paginile ei au apărut — pe lîngă valoroase articole elaborate de specialiştii noştri — numeroase materiale scrise de autori străini de la SNCF, MAV, CSD, SJD etc., printre care nu putem să nu relevăm articolul academicianului francez Louis Armand, secretar general al U.I.C., apărut în nr. 9 din 1967.

De altfel, la Căile ferate franceze, revista noastră este destul de bine cunoscută. Acest lucru este demonstrat — printre altele — de următorul citat dintr-o scrisoare primită de redacţie din partea Centrului de documentare al SNCF: „Cu toate dificultăţile inerente legate de înţelegerea limbii române, sînt relativ numeroşi cititori francezi care se interesează de Revista căilor ferate şi de materialele pe care le publică".

În afara cărţilor şi revistelor tehnice pe care le editează, CDPT-MCF se mai ocupă de elaborarea a numeroase lucrări de informare şi documentare tehnică în forme variate, corespunzătoare scopurilor urmărite prin documentare (semnalare, informare curentă, documentare de sinteză, retroactivă etc.) şi categoriilor diverse de beneficiari (cadre de conducere, cercetători ştiinţifici, proiectanţi, tehnicieni şi ingineri din exploatare etc.).

Din categoria lucrărilor de semnalare bibliografică fac parte „Buletinele de documentare tehnică" şi „Bibliografiile curente".

În categoria „Culegeri documentare pe temă dată" sînt cuprinse articole traduse integral şi care tratează o anumită problemă aflată la un moment dat în centrul atenţiei şi al preocupărilor specialiştilor.

Din categoria „Lucrări documentare de sinteză" fac parte studiile de sinteză, studiile de stadiu tehnic şi de prognoză, referate documentare, conferinţe etc.

CDPT mai publică lucrări de răspîndire a experienţei înaintate cum sînt „Caiete în ajutorul muncitorilor şi maiştrilor" şi „Caiete de inovaţii". La cerere sînt executate facsimile, cercetări documentare pe temă dată, traduceri, afişe, fotografii şi înregistrări documentare pe film cinematografic.

Faţă de 1965, cantitatea de informaţie documentară a crescut cu 120%.

O mare parte din producţia CDPT se realizează prin atelierul propriu de multiplicări, în care astăzi se lucrează cu maşini xerografice moderne de mare randament.

Diversele contacte pe plan internaţional — cum au fost Consfătuirea grupei permanente de informare tehnico-ştiinţifică şi economică a OSJD din toamna anului 1966 sau mai recent schimbul de experienţă cu Centrul de documentare al SNCF — au scos în evidenţă realizările deosebite şi stadiul înalt atins de documentarea feroviară în ţara noastră.

Începînd din 1966, Centrul de documentare şi publicaţii tehnice al MCF desfăşoară o activitate de modernizare a metodelor de prelucrare documentară şi transfer al informaţiei, de organizare ştiinţifică a producţiei sale.

★

Trecerea în revistă a atîtor succese obţinute de colectivul CDPT-MCF în douăzeci de ani de activitate şi sărbătorirea celor care prin aportul lor plin de devotament au făcut posibile aceste realizări au constituit obiectul şedinţei festive care a avut loc la 28 decembrie 1968, în sala de conferinţe şi proiecţii din calea Griviţei 193 B, unde se află sediul C.D.P.T.

Festivitatea s-a bucurat de participarea unor cadre de conducere din Ministerul Căilor Ferate, Consiliul Naţional al Inginerilor şi Tehnicienilor, Consiliul Naţional al Cercetării Ştiinţifice, conducători ai altor centre de documentare din Capitală, cadre din învăţămîntul tehnic superior, colaboratori, foşti şi actuali lucrători ai unităţii etc.

Realizările obţinute timp de două decenii în domeniul presei, editurii şi documentării tehnice la CFR au fost prezentate şi în cadrul expoziţiei organizate cu acest prilej în holul sălii de conferinţe şi proiecţii.

Aceste realizări, concretizate sub formă de produse (cele mai importante cărţi şi publicaţii apărute în cei douăzeci de ani de activitate), au ilustrat, poate mai grăitor decît orice cuvinte ocazionale, succesele colectivului de muncă din CDPT.

Original şi sugestiv ni s-a părut şi panoul intitulat „Beneficiarii au cuvîntul", în care sînt consemnate sub formă de mărturii scrise (fragmente de scrisori din ţară şi străinătate) aprecierile celor care utilizează producţia de presă, editură şi documentare feroviară a C.D.P.T.

Tuturor celor prezenţi li s-a înmînat, cu ocazia vizitării expoziţiei, o agendă şi un catalog al apariţiilor din perioada 1964—1968.

În partea a doua a şedinţei festive au fost înmînate distincţii şi scrisori de mulţumire celor care, printr-o muncă îndelungată, plină de abnegaţie, au contribuit la progresele obţinute. A urmat un program oferit de brigada artistică a unităţii.

Abonaţi-vă la

- REVISTA CĂILOR FERATE
- TELECOMUNICAŢII
- REVISTA TRANSPORTURILOR

Abonamentele individuale se primesc în numerar sau prin mandat poştal pe adresa :

CENTRUL DE DOCUMENTARE ŞI PUBLICAŢII TEHNICE
BUCUREŞTI, CALEA GRIVIŢEI 193 B TELEFON 18.01.85

Abonamentele pentru instituţii se primesc în contul de virament nr. 073.015.02, Banca Naţională a Republicii Socialiste România, Filiala sectorului 1, Bucureşti

Costul unui abonament anual:

REVISTA CĂILOR FERATE

Pentru muncitori, tehnicieni şi ingineri . . . 20 lei
Pentru instituţii . . . . . 100 „

TELECOMUNICAŢII

Pentru muncitori, tehnicieni şi ingineri. 30 lei
Pentru instituţii . . . . . 100 „

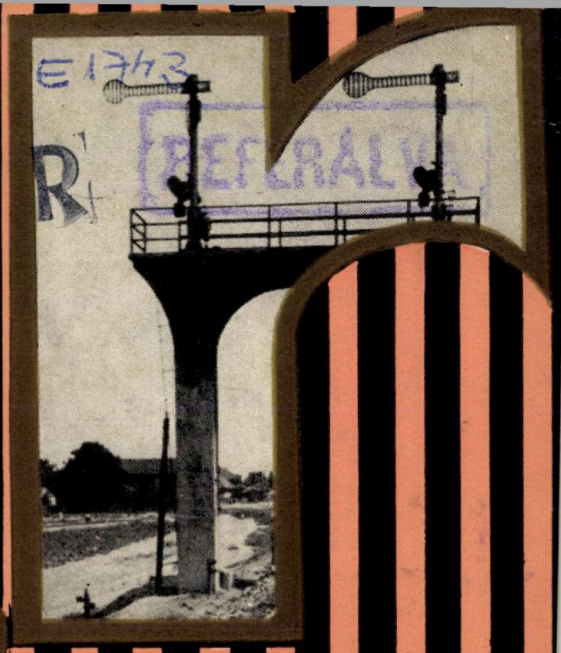
REVISTA TRANSPORTURILOR

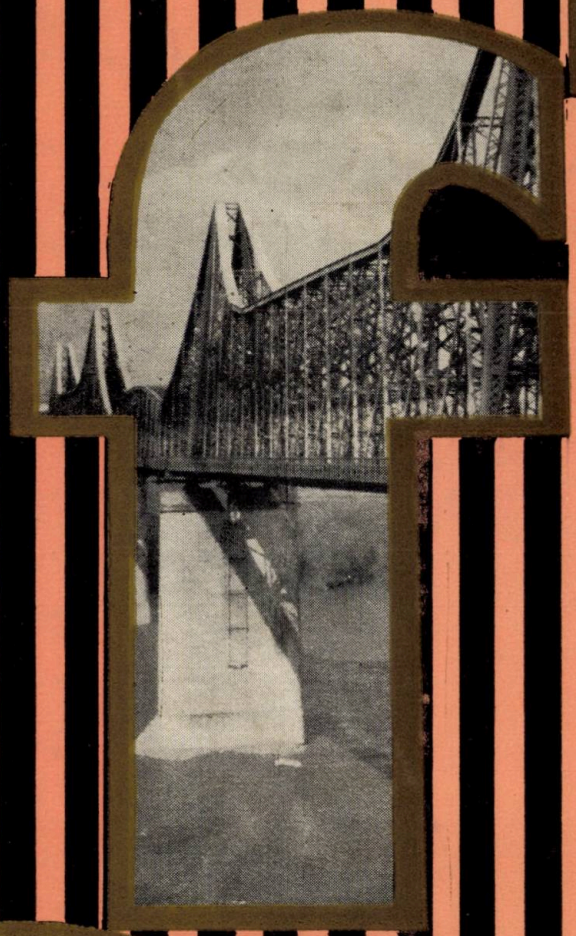
Pentru muncitori, tehnicieni şi ingineri . . . 30 lei
Pentru instituţii . . . . . 100 „

REVISTA CĂILOR FERATE

Anul XVII (56) nr. 3 (722) martie 1969
BUCUREŞTI

3
1969





REVISTA CĂILOR FERATE

E 1743

REVISTA CĂILOR FERATE

REDACȚIA: BUCUREȘTI,
CALEA GRIVIȚEI Nr. 193 B
SECTORUL 8, TELEFON 18 25.75

ANUL XVII (57)
Nr. 3 (722)
Martie 1969

ORGAN AL MINISTERULUI CĂILOR FERATE ȘI AL CONSILIULUI NAȚIONAL AL INGINERILOR SI TEHNICIENILOR DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

SUMAR

PROBLEME — STUDII — REALIZĂRI

Solicitarea căii la circulația cu viteze mari (120—160 km/h), de D. CĂLUGĂRU, C. IONESCU și V. MORARU 97

Utilizarea fișierelor de constante la rezolvarea unor probleme feroviare prin calcul electronic, de I. SĂNDULESCU 107

Ziduri de sprijin din rame de elemente prefabricate de beton armat, de A. MIHALIK . . 112

Concentrarea traficului de mărfuri într-un număr redus de stații, de S. CORNELIU, M. DEFTA, E. CULICOV și Gh. LELESCU. 116

Contribuție la alegerea tipului de locomotivă electro-diesel de manevră, de Th. BALTAC și P. CIORTAN 124

Organizarea științifică a reparației locomotivelor în sistemul lucrului cu agregate de schimb, de E. POPOVICI 128

Conturnarea izolatorilor de înaltă tensiune, de V. POPESCU 134

Acoperirea reciprocă a tampoanelor, de C. NICOLA, A. IUGA și GH. BURDUJA . . . 139

DIN TRECUTUL CĂILOR FERATE ROMÂNE 143

PROTECȚIA MUNCII. 149

NOTE—PREZENTĂRI—RECENZII—CRONICI . 152

Indicații redacționale

Articolele trimise spre publicare Revistei Căilor Ferate trebuie să trateze în special probleme strîns legate de activitatea diferitelor sectoare ale transportului feroviar (metode și procedee noi de muncă, inovații, îmbunătățiri și simplificări, realizări deosebite în legătură cu calitatea producției și cu scăderea prețului de cost, explicarea unor măsuri tehnico-organizatorice etc.).

Articolele mai mici de 15 pag. (de maximum 30 de rînduri fiecare, inclusiv figurile, tabelele etc.) se publică în ordinea sosirii lor de la avizarea favorabilă. Articolele mai mari vor fi înapoiate autorilor pentru scurtare sau publicate după posibilități.

Manuscrisele vor fi redactate într-un stil clar și dactilografiate la două rînduri, pe hîrtie velină sau semivelină.

Fiecare articol trebuie să fie însoțit de rezumatul respectiv (8—10 rînduri dactilografiate).

O atenție deosebită trebuie dată scrierii formulelor și folosirii terminologiei tehnice, care nu trebuie să se abată de la cea prevăzută în STAS-uri, Lexiconul tehnic român, Dicționarul politehnic, instrucțiile de serviciu etc.

Fotografiile care însoțesc manuscrisul trebuie să fie clare, să prezinte contraste de alb și negru și să ilustreze perfect ideile din text.

Desenele pot fi în creion, tuș, ozalid etc. cu singura condiție de a fi clare și corecte.

Trebuie indicat în text locul ocupat de figurile respective, iar titlurile și legendele figurilor vor fi scrise pe ultima pagină a manuscrisului, sub forma unui borderou de figuri.

Atît lucrările originale, cît mai ales traducerile, recenziile sau prelucrările trebuie să aibă indicată bibliografia folosită.

Toate manuscrisele vor fi semnate cu numele real al autorului, arătîndu-se și unitatea unde lucrează.

Articolele care nu vor îndeplini condițiile de mai sus vor suferi întîrzieri în apariție sau nu vor fi publicate.

Articolele, notele și informațiile sînt remunerate conform tarifului republican pentru publicațiile periodice.

Apare în cadrul Centrului de documentare și publicații tehnice M.C.F., București, calea Griviței 193 B

43 403

COMITETUL DE REDACȚIE: Sorin ACHIMESCU, Mihail BRATEȘ, Cornel BURADA, Ioan BUȚIU, Paul FRÎNCU, Radu GEORGESCU, Dumitru GHIȚESCU, Teodor GRAMA, Paul IONESCU, Ioan LUP, Nicolae MANOLESCU, Marius MARIȘ, Vasile MIHĂILESCU, Constantin NASTA, Ion NĂSTĂSESCU, Aurel NIȚULESCU, Petre POENARU, Mihail SCHMIDT, Ștefan SEBEȘAN, Nicolae SEDDERZ, Victor TĂNĂSESCU, Pavel TĂUNE, Constantin TOMESCU, Gheorghe TURBUȚIU, Demetru URMĂ (redactor responsabil)

I.P.I. — c. 6244

MŰSZAKI KÖNYVTÁR

CONTENTS

CZU 625.1.03:656.2.027.3

CĂLUGĂRU, D., IONESCU, Cl. and MORARU, V.: **The way solicitation at high speed circulation (120—160 km/h).**

This paper presents measurement results, performed during the summer of 1968 on one section of the Ploiești — Cîmpina railway, where an increasing of the circulation speed up to 140 km/h is in view. The conclusions on the behaviour of the way superstructure at high speed circulation are drawn.

Revista Căilor Ferate, București, 1969, no. 3 (march).

CZU 656.2:681.31

SĂNDULESCU, I.: **Use of cabinets of constants for solving railway problems by electronic computation.**

The way in which the so-called cabinets of constants containing cards with the characteristics of railway activity are organised, in view of processing such characteristics in the electronic computers.

Revista Căilor Ferate, București, 1969, no. 3 (march).

CZU 625.122 : 624.137

MIHALIK, A.: **Support walls from reinforced concrete prefabricated frame elements.**

The experience of the L3 Section from Oradea, in construction of support walls made from reniforced concrete prefabricated frome elements, filled with raw stones is presented.

Revista Căilor Ferate, București, 1969, no. 3 (march).

CZU 656.2.025.4

CORNELIU, ST., DEFTA, M. CULICOV, E. and LELESCU, G.: **The goods traffic concentration in a small number of stations.**

The goods traffic concentration advantages are analysed and the efficiency calculation methodology of the rail way goods transport concentration is exposed.

Revista Căilor Ferate, București, 1969, no. 3 (march).

CZU 625.283—833.6

BALTAC, T. and CIORTAN, P: **Contribution to the electrodiesel shunting locomotiwe type choise.**

A shert presentation of the electro-diesel shunting locomotiwes used abroad is made, and a original solution to realise a hydraulic electro-diesel locomotiwe is presented.

Revista Căilor Ferate, București, 1969, no. 3 (march).

CZU 625.282.004.67 : 656.2.071.8

POPOVICI, Eug.: **Scientific organisation of the locomotiwe reparation in the change assembly working system.**

The scientific manner to establish the spare part stoves for dowry and reserve, as mell as the manner to establish the optimum processing of the D. E. locomotiwe general reparation, by application of the „PERT" method, which contributes to reduce the total imobilisation of the locomotiwes in reparation, and also to reduce the spare part stores, is indicated.

Revista Căilor Ferate, București, 1969, no. 3 (march).

CZU 621.315.62:621.3.027.3

POPESCU, V.: **High tension insulators flashover — its production and prevention.**

Some aspects of the process of high tension insulators flashover.

Revista Căilor Ferate, București, 1969, no. 3 (march).

CZU 625.2.013.23

NICOLA, C., IUGA, A. and BURDUJA, GH.: **Buffer mutual cowering.**

A part of the classic calculus, known in the speciality handbooks under the name „buffer catching danger verification" is presented.

Revista Căilor Ferate, București, 1969, no. 3 (march).

SOMMAIRE

CZU 625.1.03:656.2.027.3

CĂLUGĂRU, D., IONESCU, Cl. et MORARU, V.: **Sollicitation de la voie à la circulation à grandes vitesses (120—160 km/h).**

Les auteurs présentent les résultats des mesures effectuées pendant l'été 1968 sur un tronçon de la ligne Ploești-Cîmpina, ou la vitesse de marche augmentera à 140 km/h. On tire des conclusions en ce qui concerne le comportement de la superstructure de la voie à la circulation à grandes vitesses.

Revista Căilor Ferate, București, 1969, no. 3 (mars).

CZU 656.2:681.31

SĂNDULESCU, I.: **Utilisation des „fichiers de constantes" à la résolution de certains problèmes ferroviaires par calcul électronique.**

L'auteur présente la manière d'organiser les soit-disant „fichiers de constantes", qui contienent les fiches avec les données caractéristiques de l'activité ferroviaire en vue de leur interprétation à l'aide des ordinateurs.

Revista Căilor Ferate, București, 1969, no. 3 (mars).

CZU 625.122 : 624.137

MIHALIK, A.: **Murs de soutènement en cadres d'éléments préfabriqués de béton armé.**

L'auteur présente l'expérience acquise par la Section d'entretien de la voie L3 Oradea dans la construction des murs de soutènement en cadres d'éléments préfabriqués de béton armé, remplis de pierre brute.

Revista Căilor Ferate, București, 1969, nr. 3 (mars).

CZU 656.2.025.4

CORNELIU, St., DEFTA, M. CULICOV. E. et LELESCU, G.: **La concentration du trafic marchandises dans un nombre reduit de stations.**

Les auteurs analysent les avantages de la concentration du trafic marchandises et exposent une méthodologie de calcul de l'efficacité de la concentration des transports de marchandises aux chemins de fer.

Revista Căilor Ferate, București, 1969, no. 3 (mars).

CZU 625.283—833.6

BALTAC, T. et CIORTAN, P.: **Contribution au choix du type de locomotive électro-diesel de manoeuvre.**

Les auteurs font une brève présentation, des locomotives électro-diesel de manoeuvre utilisées à l'étranger et présentent une sollution originale pour la réalisation d'une locomotive électrodiesel-hydraulique.

Revista Căilor Ferate, București, 1969, no. 3 (mars).

CZU 625.282.004.67 : 656.2.071.8

POPOVICI, Eug.: **L'organisation scientifique de la réparation des locomotives dans le sytème du travail à agrégats de rechange.**

L'auteur indique le moyen scientifique pour établir les stocks de pièces de rechange dot et de réserve, ainsi que le moyen d'établir le flux optima de réparation générale des locomotives D. E., en employant la méthode „PERT", qui concure à la réduction de l'immobilisation totale des locomotives en réparation et en même temps à la réduction des pièces de rechange.

Revista Căilor Ferate, București, 1969, no. 3 (mars).

CZU 621.315.62:621.3.027.3

POPESCU, V.: **Le contournement des isolateurs de haute tension — production et prévention.**

L'auteur traite certains aspects du processus de contournement des isolateurs de haute tension.

Revista Căilor Ferate, București, 1969, no. 3 (mars).

CZU 625.2.013.23

NICOLA, C., JUGA, A. et BURDUJA, Gh. .: **Recouvrement réciproque des tampons.**

L'auteur expose en partie le calcul classique connu dans les manuels de spécialité sous le nom de „la vérification du péril d'embouchement des tampons".

Revista Căilor Ferate, București, 1969, no. 3 (mars).

СОДЕРЖАНИЕ

CZU 625.1.03:656.2.027.3

CĂLUGĂRU, D., IONESCU, Cl. и MORARU, V.: **Нагрузка пути при движении на больших скоростях (120 — 160 км/час).**

Приводятся результаты измерений, произведенных летом 1968 г. на участке пути Плоешты-Кымпина, на котором скорость движения будет увеличена до 140 км/час. Делаются выводы относительно поведения верхнего строения пути при движении на больших скоростях.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, № 3 (март).

CZU 656.2:681.31

SĂNDULESCU, I.: **Пользование картотекой постоянных при разрешении отдельных железнодорожных задач путем электронного исчисления.**

Указывается способ, по которому организуются так называемые картотеки постоянных, которые содержат карточки с характерными данными железнодорожной работы ввиду переработки этих данных на электронных вычислительных машинах.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, № 3 (март).

CZU 625:122:624.137

MIHALIC, A.: **Подпорные стены из сборных железобетонных рам.**

Предлагается опыт Участка 3 Орадя в конструкции подпорных стен, составленных из сборных железобетонных рам, заполненных бутовым камнем.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, № 3 (март.).

CZU 656.2.005.4

CORNELIU, St., DEFTA, M., CULICOV, E. и LELESCU, G.: **Концентрация грузовых работ на меньшем числе станций.**

Анализируются преимущества концентрации грузовых работ и излагается методология расчета эффективности концентрации перевозки грузов на железной дороге.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, № 3 (март.).

CZU 625.283—833.6

BALTAC, T. и CIORTAN, P.: **Вклад на выбор типа маневрового тепловоза с электрической передачей.**

Дается короткое описание маневровых тепловозов с электрической передачей, применяемых заграницей и предлагается оригинальное решение для осуществления тепловоза с электро-гидравлической передачей.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, № 3 (март).

CZU 625.282.004.67:656.2.071.8

POPOVICI, Eug.: **Научная организация ремонта локомотивов по системе работы с запасными агрегатами.**

Указывается научный способ установления запасов постоянных и резервных запчастей, а также способ установления оптимального потока общего ремонта тепловозов путем применения метоа ,,ПЕРТ'', который способствует сокращению общего простоя локомотивов в ремонте и в то же время уменьшению запасов запчастей.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, № 3 (март.).

CZU 625.2.013.23

POPESCU, V.: **Поверхностное перекрытие изоляторов высокого напряжения — образование и предупреждение.**

Рассматриваются отдельные аспекты поверхностного перекрытия изоляторов высокого напряжения.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, № 3 (март).

CZU 625.2.013.23

NICOLA, C., IUGA, A и BURDUJA, Gh.: **Взаимопокрытие буферов.**

Излагается часть классического расчета, известного в учебниках по специальности под названием ,,контроль опасности заскока буферов''.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, № 3 (март.).

INHALT

CZU 625.1.03:656.2.027.3

CĂLUGĂRU, D., IONESCU, CL. und MORARU, V.: **Die Beanspruchung der Fahrbahn beim Verkehr mit grossen Geschwindigkeiten (120 bis 160 km/h).**

Es werden die Ergebnisse gezeigt, welche die im Sommer 1968 auf einem Abschnitt der Strecke Ploieşti — Cîmpina erfolgten Messungen ergaben; auf dieser Strecke soll die Verkehrsgeschwindigkeit auf 140 km/h erhöht werden. Es werden Schlussfolgerungen über das Verhalten des Eisenbahnoberbaues beim Verkehr mit grossen Geschwindigkeiten gezogen.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, Nr. 3 (März).

CZU 656.2:681.31

SĂNDULESCU, I.: **Die Benützung von Konstantenkarteien bei der Lösung von die Eisenbahn betreffenden Fragen, durch elektronische Berechnungen.**

Es wird gezeigt, wie dis sogenannten Konstantenkarteien, welche charakteristische Angaben über die Tätigkeit der Eisenbahn enthalten, anzulegen sind, zwecks Auswertung dieser Angaben mittels elektronischen Rechenmaschinen.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, Nr. 3 (März).

CZU 625.122: 624.137

MIHALIK, A.: **Stützmauern mit vorgefertigten Rahmenbauteilen aus Stahlbeton.**

Es wird über die Erfahrung der Bahnerhaltungssektion L3 Oradea beim Bau von Stützmauern aus vorgefertigten Stahlbetonrahmen, die mit Bruchsteinen verfüllt werden, berichtet.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, Nr. 3 (März).

CZU 656.2.025.4

CORNELIU, ST., DEFTA, M. CULICOV, E. und LELESCU, G.: **Die Zusammenziehung des Güterumschlags auf eine geringe Anzahl von Bahnhöfen.**

Es werden din Vorteile der Zusammenziehung des Güterumschlags untersucht und die Berechnungsmethodologie für die Wirksamkeit der Zusammenziehung der Transporte bei der Eisenbahn vorgelegt.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, Nr. 3 (März).

CZU 625.283—833.6

BALTAC, T. und CIORTAN, P.: **Ein Beitrag zur Auswahl der dieselelektrischen Verschiebelokomotive.**

Es wird eine kurze Vorführung der im Ausland benutzten dieselelektrischen Verschiebelokomotiven und eine originelle Lösung für den Bau einer hydraulischen dieselelektrischen Verschiebelokomotive gegeben.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, Nr. 3 (März).

CZU 625.282.004.67: 656.2.071.8

POPOVICI, Eug.: **Die wissenschaftliche Organisierung der Lokomotivreparaturen in dem Arbeitssystem mit Austauschaggregaten.**

Es wird die wissenschaftiliche Bestimmung der Inventar- und Ersatzbestände von Austauschteilen erläutert, sowie die Art wie der optimale Fluss der Generalüberholung dieselelektrischer Lokomotiven durch Anwendung der „PERT"-Methode, die zur Verringerung der gesamten Ausserbetriebsetzung der reparaturbedünftigen Lokomotiven und gleichzeitig zur Einschränkung der Ersatzteillager beiträgt, festzustellen ist.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, Nr. 3 (März).

CZU 621.315.62:621.3.027.3

POPESCU, V.: **Der Überschlag der Hochspannungsisolatoren — Entstehung und Vorbeugung.**

Es werden einige Gesichtspunkte des Überschlagsvorganges von Hochspannungsisolatoren behandelt.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, Nr. 3 (März).

CZU 625.2.013.23

NICOLA, C., IUGA, A. und BURDUJA, GH.: **Die gegenseitige Überdeckung der Puffer.**

Es wird ein Teil der klassichen Berechnung die aus den Fachlehrbüchern unter der Benennung „Uberprüfung der Gefahr des Ineinandergreifens der Puffer" bekannt ist.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, Nr. 3 (März).

Solicitarea căii la circulația cu viteze mari (120—160 km/h)

(Măsurători efectuate pe linia Ploiești vest-Cîmpina)

Ing. **Dumitru CĂLUGĂRU**, director adj, științific I.C.C.F.
Ing. **Clement IONESCU**, șef secție cercetare
Ing. **Viorel MORARU**, șef laborator cercetare

Dezvoltarea impetuoasă a transporturilor după cel de al doilea război mondial a pus în fața administrațiilor de cale ferată sarcini de transport din ce în ce mai mari. Pentru a răspunde acestor solicitări, căile ferate au trebuit să-și dezvolte rețelele feroviare, să sporească sarcinile pe osie și vitezele de circulație. Ținînd seama că sporirea capacității de transport a căilor ferate prin dezvoltarea rețelei feroviare implică investiții mari, tendința actuală la majoritatea administrațiilor este de a obține aceasta și prin sporirea sarcinii pe osie și a vitezei de circulație.

În acest sens, a devenit și la C.F.R. mai actuală ca oricînd necesitatea sporirii sarcinii pe osie și a vitezei de circulație. Prin intrarea în exploatare a locomotivelor diesel electrice și electrice, precum și a vagoanelor seria F_{ADS} și G_{AS}, sarcina pe osie s-a apropiat de 21 t, dar viteza maximă de circulație n-a depășit 100—120 km/h, astfel încît toată atenția trebuie îndreptată către sporirea vitezei de circulație.

SCOPUL ȘI ALEGEREA SECTOARELOR DE MĂSURĂTORI

În vederea introducerii vitezelor de circulație de 140 km/h pe rețeaua C.F.R. a fost necesară efectuarea unor măsurători sistematice pentru a cunoaște :

— influența caracteristicilor geometrice ale căii ;

— mărimea și direcția forțelor exercitate de materialul rulant asupra căii ;

— transmiterea și repartiția eforturilor asupra elementelor suprastructurii căii (șine, traverse, prinderi etc.) la circulația cu viteze mari.

Ținînd seama de viteza propusă, măsurătorile s-au efectuat la viteza de 160 km/h, astfel încît să depășească cu 15% viteza propusă. În funcție de traseu și performanțele materialului rulant, precum și de caracteristicile suprastructurii, a căror comportare este esențială pentru trecerea la viteze mari, măsurătorile s-au făcut pe linia Ploiești vest-Cîmpina, în aliniament, în curbă și pe schimbătoare de cale tip 49 tg 1 : 9.

ORGANIZAREA MĂSURĂTORILOR

Sectorul de măsurători în aliniament a fost fixat la ieșirea din stația Buda, la km 70+150 pe linia I. În această zonă linia este în rambleu și în rampă de 9‰. Suprastructura este alcătuită din șine tip 49 de 15 m, de fabricație Reșița, introduse în cale în anul 1964. Traversele sînt de beton precomprimat de tip T_{13}, cu o poză de 1667 buc/km, iar prisma de piatră spartă are o grosime de 60 cm sub traversă.

Pe acest sector s-au programat măsurători de :

— eforturi în șină ;

— eforturi în diferite tipuri de traverse de beton precomprimat ;

— eforturi în prinderi ;

— forțe verticale la nivelul șinei și traversei;

— forțe transversale la nivelul șinei ;

— accelerațiile vibrațiilor șinei, traversei și balastului.

Pentru efectuarea acestor măsurători, sectorul a fost echipat cu diferite tipuri de traverse din beton precomprimat pe care în prealabil s-au montat mărci tensometrice, doze pentru sarcini verticale etc. Dispoziția generală a sectorului și amplasarea punctelor de măsură este arătată în fig. 1.

Sectorul de măsurători în curbă a fost fixat la ieșirea din stația Florești-Prahova, la km 81+670, într-o curbă cu $R = 1050$ m, avînd următoarele caracteristici : supraînălțare 60 mm,

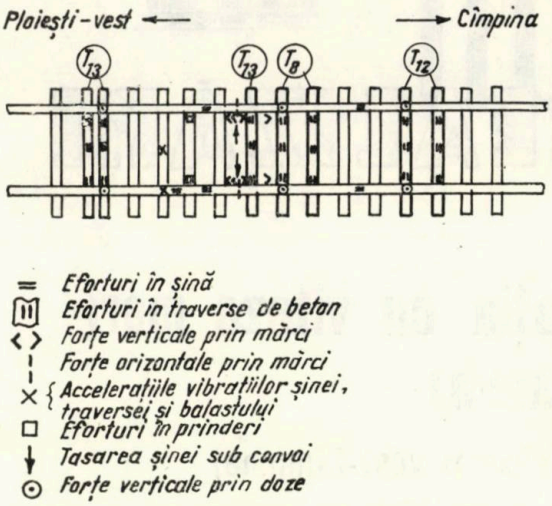


Fig. 1. *Dispoziția generală a sectorului de măsurători în aliniament și amplasarea punctelor de măsură*

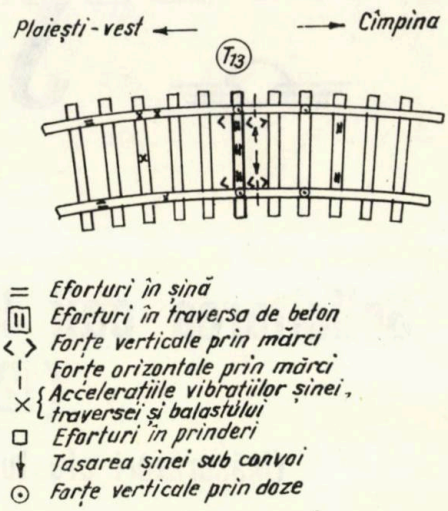


Fig. 2. *Dispoziția generală a sectorului de măsurători în curbă cu* R = *1 050 m și amplasarea punctelor de măsură*

lungimea curbelor de racordare parabolică 70 m, lungimea curbei propriu-zise 295 m.

Pe acest sector s-au măsurat aceiași parametri ca și în aliniament, însă pe un număr de puncte de măsură mai redus. Dispoziția generală a sectorului și amplasarea punctelor de măsură este redată în fig. 2.

Sectorul de măsurători pe schimbătorul de cale a fost fixat pe schimbătorul nr. 4, la ieșirea din stația Buda. Acest schimbător, cu articulație tip 9 și tg 1 : 9, este amplasat pe linia *I* și atacat pe la vîrf. Dispoziția generală și amplasarea punctelor de măsură este arătată în fig. 3.

Pentru stabilirea modului de comportare a schimbătorului sub circulația cu viteze mari s-au efectuat măsurători de :

— eforturi în ac și contraac ;

— eforturi în buloanele contrașinei ;

— deplasările acelor și contraacelor ;

— accelerațiile vibrațiilor acelor, contraacelor și ale inimii de încrucișare.

METODOLOGIA ȘI APARATURA UTILIZATĂ

Pentru determinarea eforturilor s-a folosit instalația tenso-electrică „TELEC" și traductori rezistivi din dotarea I.C.C.F., iar pentru determinarea accelerațiilor vibrațiilor s-a folosit instalația SDM-132 și traductori piezoelectrici din dotarea Institutului de construcții București.

S-au folosit următorii traductori :

— Pentru măsurarea eforturilor unitare în traverse, șine, schimbătoare, prinderi și buloanele contrașinei s-au folosit traductori rezistivi avînd diferite caracteristici. Amplasarea lor pe traverse se arată în fig. 4.

— Pentru măsurarea accelerației vibrațiilor șinei, traversei și balastului s-au folosit traductori piezoelectrici, amplasați după cum se arată în fig. 5.

— Pentru măsurarea forțelor verticale transmise de șină la traverse s-au folosit doze tensoelectrice confecționate de I.C.C.F. în acest scop.

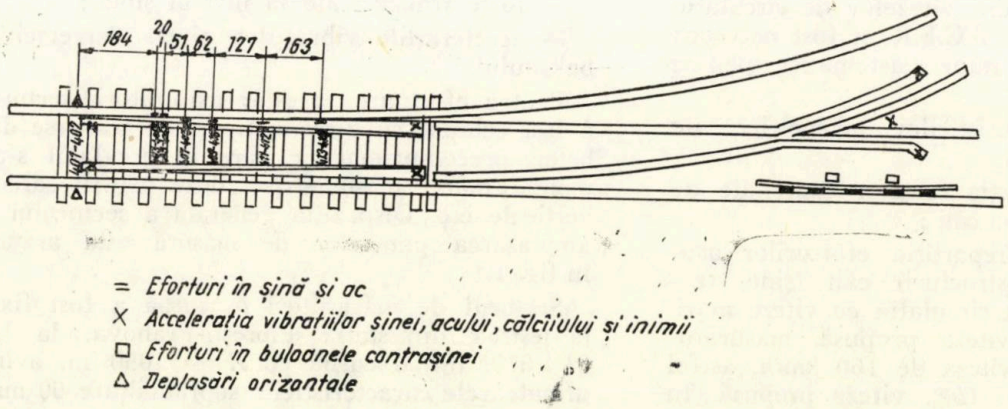


Fig. 3. *Amplasarea punctelor de măsură la schimbătorul de cale tip 49 tg.*

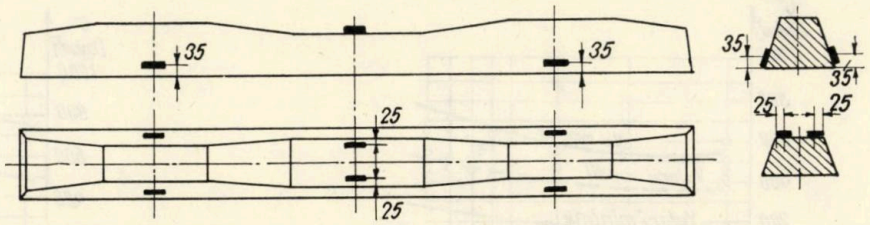


Fig. 4. *Amplasarea traductorilor rezistivi pe traversa de beton precomprimat.*

Amplasarea lor este arătată în fig. 1 şi 2. În vederea măsurării forţelor verticale transmise de

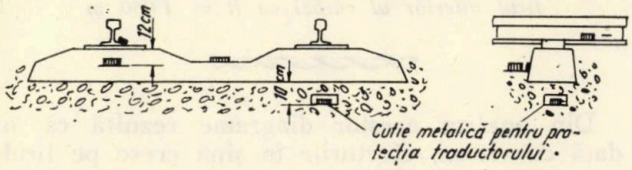


Fig. 5. *Amplasarea traductorilor pentru măsurarea acceleraţiei vibraţiilor la şină, traversă şi balast*

roată la şină între două traverse consecutive, precum şi a reacţiunii pe traversă, s-a folosit procedeul pus la punct de S.N.C.F. Acest procedeu este arătat în fig. 6.

Pentru măsurarea deplasării şinelor şi acelor schimbătoarelor în plan orizontal s-au folosit o serie de lamele elastice echipate cu traductori rezistivi. Amplasarea lor s-a făcut ca în fig. 7.

Măsurătorile propriu-zise s-au efectuat în 1968, în trei etape, după cum urmează :

— etapa *I* — V_{max} = 120 km/h, cu treptele 10, 60, 100 şi 120 km/h, în perioada 17.V—22.VI ;

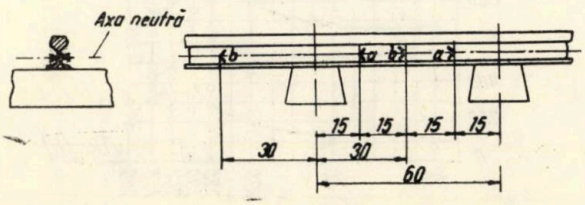
— etapa *II*—V_{max} = 140 km/h, cu treptele 10, 130 şi 140 km/h, în perioada 24.VI—15.VII;

— etapa *III*—V_{max} = 160 km/h, cu treptele 10, 150 şi 160 km/h, în perioada 18.VII—17.VIII.

Timpul afectat măsurătorilor a fost în general de circa 2 ore zilnic, în cadrul unei închideri de linie de la ora 11,30 la 13,30. În timpul măsurătorilor, circulaţia s-a făcut cu locomotivele electrice 06 şi 09 a căror schemă este redată în fig. 8.

Pentru a avea un număr suficient de date s-au făcut cîte trei treceri consecutive la fiecare treaptă de viteză.

Fig. 6. *Amplasarea mărcilor pentru măsurarea forţelor verticale*



REZULTATE OBŢINUTE

Sectorul de măsurători în aliniament şi în curbă

Eforturi în şină. Măsurarea eforturilor s-a făcut în mai multe secţiuni, atît în aliniament cît şi în curbă.

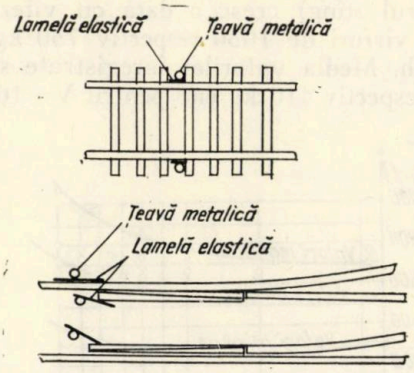


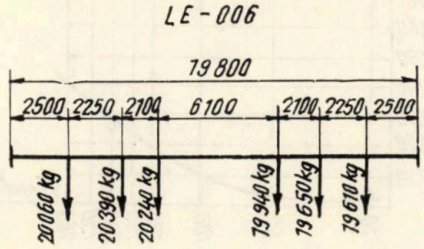
Fig. 7. *Amplasarea lamelelor elastice pentru măsurarea deplasărilor orizontale ale şinelor şi acelor schimbătorului*

Prin modul de amplasare a mărcilor s-a urmărit determinarea eforturilor unitare de încovoiere care se produc în talpa şinei între două traverse, precum şi direcţia şi valoarea eforturilor principale şi de forfecare din ciupercă. În funcţie de starea tehnică a căii, care s-a modificat pe parcursul măsurătorilor, şi rezultatele obţinute sînt diferite de la o etapă la alta.

Luînd în consideraţie secţiunile cele mai caracteristice pentru aliniament şi curbă, se pot face următoarele afirmaţii :

Valorile eforturilor de încovoiere în talpa şinei în aliniament (marca 22,20 firul drept şi

Fig. 8. *Schema-tip a sarcinilor pe osie a locomotivelor cu care s-au efectuat încercările*



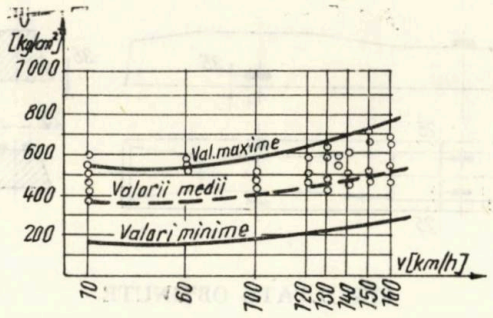


Fig. 9. *Variația eforturilor unitare în talpa șinei de pe firul drept (aliniament)*

23,21 firul stîng) cresc o dată cu viteza, înregistrînd vîrfuri de 1050 respectiv 750 kg/cm² la 160 km/h. Media valorilor înregistrate se ridică la 725 respectiv 410 kg/cm² pentru V=160 km/h.

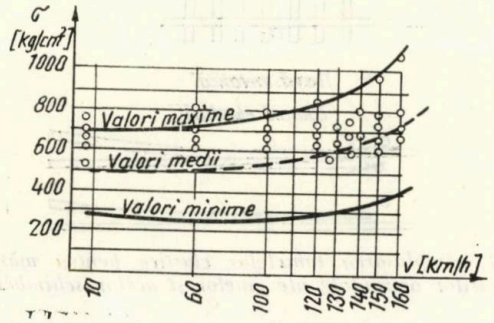
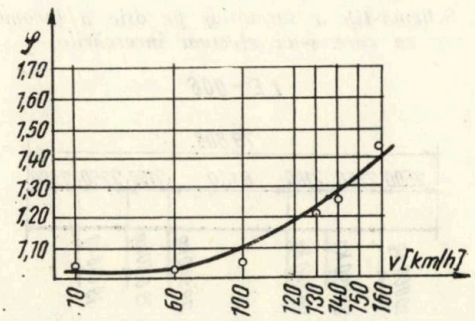


Fig. 10. *Variația eforturilor unitare în talpa șinei de pe firul stîng (aliniament)*

Variația acestor eforturi pentru diverse trepte de viteză este redată în fig. 9 respectiv fig. 10 iar variația coeficientului dinamic φ pentru eforturile în șină în fig. 11, de unde rezultă că, la V=160 km/h, φ are valoarea de 1,42.

Valorile eforturilor de încovoiere în talpa șinei în curbă (marca 20,22 fir exterior și 19 și 21 fir interior) sînt redate în fig. 12 și 13.

Fig. 11. *Variația coeficientului dinamic φ pentru eforturile în șină*



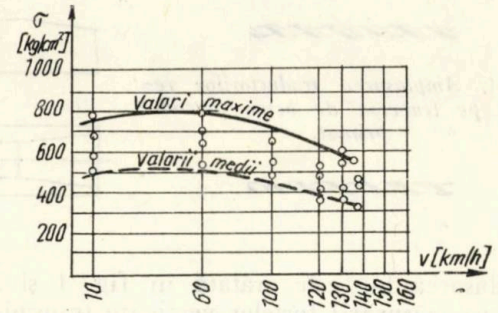


Fig. 12. *Variația eforturilor unitare în talpa șinei de pe firul interior al curbei cu R = 1 050 m*

Din analiza acestor diagrame rezultă că, o dată cu viteza, eforturile în șină cresc pe firul exterior și scad pe firul interior.

Acest lucru se explică prin încărcarea firului exterior și descărcarea celui interior. Vîrfurile

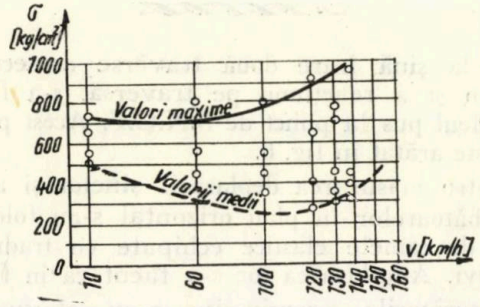
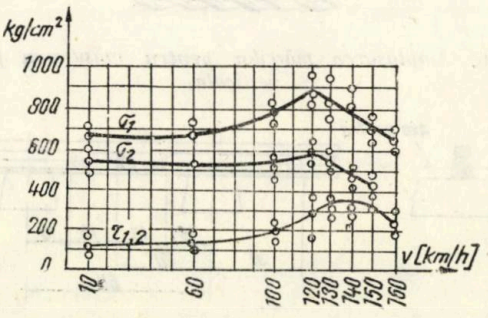


Fig. 13. *Variația eforturilor unitare în talpa șinei de pe firul exterior al curbei cu R = 1 050 m*

maxime ating 950 kg/cm² pe firul exterior la o viteză de 135 km/h (viteză maximă atinsă în curba respectivă).

În ceea ce privește eforturile principale din ciuperca șinei, se constată de asemenea o creștere cu viteza pînă la 120 km/h, cînd ele prezintă un maxim, după care rămîn la același nivel sau chiar scad. Astfel, valorile maxime

Fig. 14. *Variația eforturilor unitare principale din ciuperca șinei*



ale eforturilor principale σ din ciupercă ating 900 kg/cm², iar cele de forfecare τ 350 kg/cm² (fig. 14).

Valorile relativ mari obținute pentru eforturile principale σ și τ ne îndreptățesc să afirmăm că nu sînt hotărîtoare numai eforturile unitare σ din încovoierea tălpii, așa cum se consideră de obicei, și că aproape la același nivel se ridică și eforturile principale σ și τ din ciupercă.

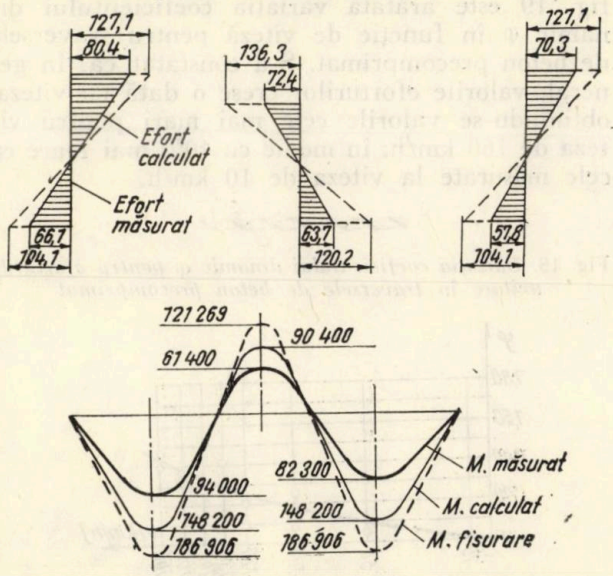
Examinarea acestor diagrame, în afara constatărilor de mai sus, scot în evidență că, în prima etapă, V_{max} = 120 km/h, valorile obținute sînt uneori mai mari ca cele din etapele următoare. Acest lucru se explică prin aceea că starea tehnică a căii în etapa *I* a fost în general mai slabă decît în etapele următoare, cînd s-au luat măsuri de depistare și înlăturare a defectelor căii. Menționăm că în etapa *I*, starea tehnică a căii a fost înrăutățită chiar și prin amenajarea sectoarelor de măsurători, care au necesitat introducerea unor noi traverse, doze tensoelectrice etc.

În concluzie, rezultatele obținute sînt inferioare limitelor admisibile și se apropie de valorile obținute în cadrul măsurătorilor efectuate de alte administrații de cale ferată (D.B., S.N.C.F., J.N.R.).

Pe baza acestor rezultate, se poate afirma că creșterea vitezei nu aduce sporuri esențiale de efort, astfel încît circulația cu V=140 km/h este, din acest punct de vedere, posibilă.

Eforturi în diferite tipuri de traverse de beton precomprimat. Determinarea eforturilor unitare în traversele de beton precomprimat s-a făcut pe trei tipuri, care prezintă cea mai mare răspîndire pe liniile principale de pe rețeaua C.F.R. Astfel, s-au măsurat eforturile la un nu-

Fig. 15. *Valorile maxime ale eforturilor unitare și momentelor încovoitoare măsurate la traversa tip T 13 comparativ cu valorile de calcul*



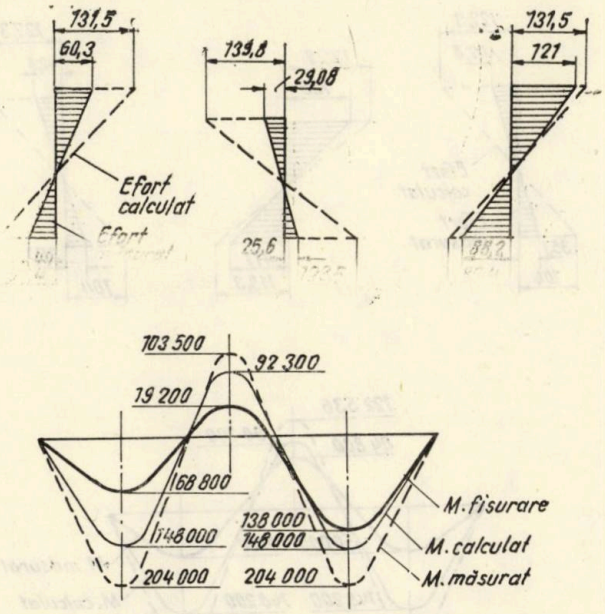


Fig. 16. *Valorile maxime ale eforturilor unitare și momentelor încovoitoare măsurate la traversa tip T 8 comparativ cu valorile de calcul*

măr de 3 traverse T_{13}, 2 traverse T_8 și 2 traverse T_{12}, amplasate în cadrul sectorului de măsurători conform fig. 1 și 2. De menționat că 2 traverse T_{13} au fost așezate de o parte și de alta a unei joante, pentru a se urmări comportarea acestora într-un loc mai solicitat al căii.

Mărcile au fost amplasate în zonele de solicitare maximă a traverselor, așa cum s-a arătat în fig. 4. Mărcile amplasate simetric în secțiune au fost legate în serie, astfel că aparatul de măsurat a înregistrat media deformațiilor celor două mărci, adică valoarea deformației din axul secțiunei respective.

Traversele din cadrul panoului

a) Traversa tip T_{13}. Valorile maxime ale eforturilor unitare măsurate la acest tip de traversă au fost, la blochet : 66,1 km/cm² la fibra inferioară (întinsă) și 72,4 kg/cm² în cîmp, la fibra superioară (întinsă).

În fig. 15 sînt notate valorile măsurate ale eforturile unitare și momentelor încovoietoare în comparație cu valorile de calcul.

Analiza acestor rezultate arată că solicitarea traversei este inferioară celei considerate în calcul, rezultînd coeficienți de siguranță mai mari și anume : la blochet 1,99 față de 1,26 iar la mijloc 1,47 față de 1,34.

b) Traversa tip T_8. Valorile maxime ale eforturilor unitare măsurate au fost la blochet de 88,2 kg/cm² la fibra inferioară (întinsă) și de 29,08 kg/cm² în cîmp, la fibra superioară (întinsă).

În fig. 16 sînt notate valorile măsurate ale eforturilor unitare și momentelor încovoietoare, în comparație cu valorile de calcul. Și în acest

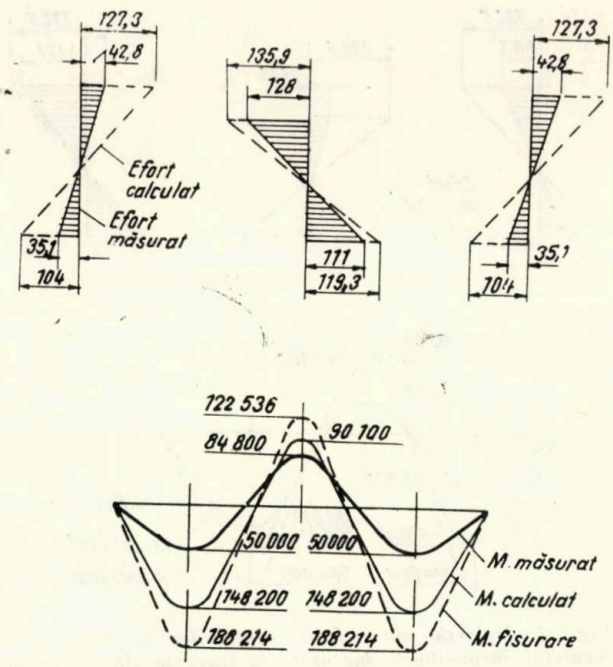


Fig. 17. *Valorile maxime ale eforturilor unitare şi momentelor încovoitoare măsurate la traversa tip T 12 comparativ cu valorile de calcul*

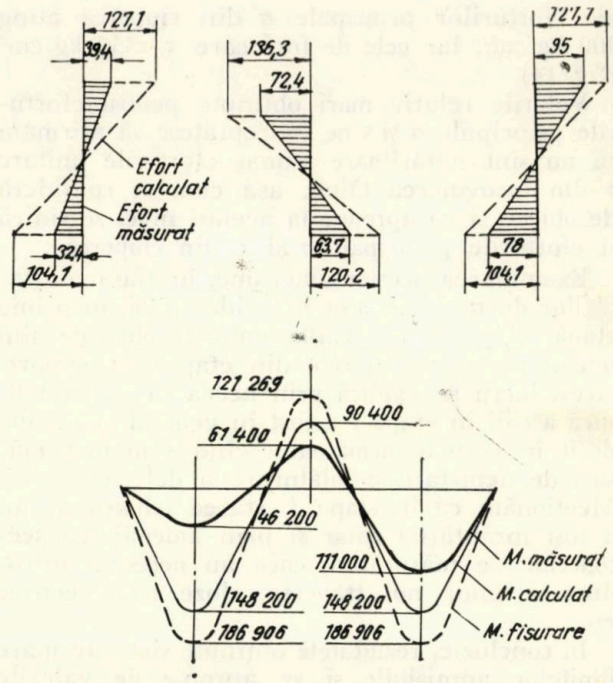


Fig. 18. *Valorile maxime ale eforturilor unitare şi momentelor încovoitoare măsurate la traversa tip T 13 plasată la joantă comparativ cu valorile de calcul*

caz, solicitarea traversei este inferioară celei calculate, rezultînd coeficienţi de siguranţă la fisurare atît pentru blochet cît şi cîmp mai mari faţă de cei din calcul.

O rezervă de capacitate mai mică prezintă acest tip de traversă la blocheţi (1,48 faţă de 1,37).

c) Traversa tip T_{12}. Valorile maxime ale eforturilor unitare măsurate au fost, la blochet: 35,1 kg/cm² la fibra inferioară (întinsă) şi 128 kg/cm² în cîmp, la fibra superioară (întinsă).

În fig. 17 sînt arătate valorile măsurate ale eforturilor unitare şi momentelor încovoietoare, în comparaţie cu valorile de calcul. Se constată de asemenea şi în cazul traversei tip T_{12} o solicitare inferioară celei rezultate din calcul. O rezervă de capacitate mai mică prezintă acest tip de traversă în cîmp, unde coeficientul de siguranţă la fisurare este relativ apropiat de cel de calcul (1,44 faţă de 1,36).

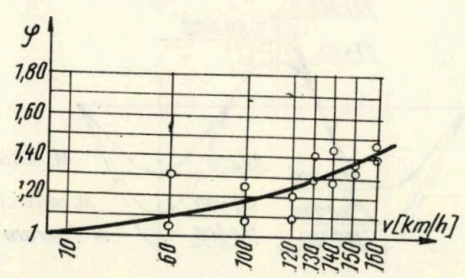
Traversele de la joantă. Valorile maxime ale eforturilor unitare măsurate la traversele tip T_{13} de la joantă au fost, la blochet: 78 kg/cm² la fibra inferioară (întinsă) şi 72,4 kg/cm² în cîmp, la fibra superioară (întinsă).

În fig. 18 sînt arătate valorile măsurate ale eforturilor unitare şi momentelor încovoietoare, în comparaţie cu valorile rezultate din calcul. Eforturile măsurate au fost inferioare celor de calcul, rezultînd coeficienţi de siguranţă la măsurare mai mari ca cei din calcul: la blochet 1,68 faţă de 1,26, la mijloc 1,96 faţă de 1,34.

Influenţa vitezei asupra solicitării traverselor. Pentru a se putea studia influenţa vitezei asupra solicitării traverselor s-au executat măsurători de eforturi la trecerea cu viteza de 10 km/h la începutul fiecăreia din cele 3 etape de încercări (10—120 km/h, 130—140 km/h şi 150—160 km/h). Aceste valori sînt considerate ca valori de origine, la care coeficientul dinamic este 1. Aşa cum s-a arătat anterior, ele au diferit de la o etapă la alta.

Raportînd însă, pentru fiecare etapă, valorile obţinute la diferite trepte de viteză la valorile de origine măsurate la 10 km/h, s-a putut determina influenţa vitezei asupra solicitării traverselor de beton precomprimat. Astfel, în fig. 19 este arătată variaţia coeficientului dinamic φ în funcţie de viteză pentru traversele de beton precomprimat. S-a constatat că, în general, valorile eforturilor cresc o dată cu viteza, obţinîndu-se valorile cele mai mari pentru viteza de 160 km/h, în medie cu 40% mai mare ca cele măsurate la viteza de 10 km/h.

Fig. 19. *Variaţia coeficientului dinamic φ pentru eforturile unitare în traversele de beton precomprimat*



Aceste valori rămîn totuşi sub cele de calcul. Diferenţa dintre solicitarea măsurată şi cea de calcul constituie de fapt rezerva de capacitate a traverselor şi aceasta ajunge, în cazul traverselor tip $T13$, la 37% pentru blochet şi la 32% pentru cîmp. Rezerva se reduce însă pînă la 25% în cazul traverselor T_{13} de la joante.

Traversele T_8 şi T_{12} prezintă o rezervă de capacitate mai mică şi anume :

— la traversa T_8, această rezervă de capacitate este de numai 7% pentru blocheţi iar

— la traversa T_{12} de numai 6% pentru cîmp.

Condiţiile de rezemare diferite, respectiv burajul neuniform al traverselor conduc la solicitarea diferită a unei traverse faţă de alta şi chiar a unui blochet al aceleiaşi traverse faţă de cealălalt.

Aceste solicitări diferite ajung uneori pînă la 80% şi sînt inerente în cazul unui buraj manual. Introducerea burajului mecanic ar elimina aceste situaţii şi ar realiza o solicitare uniformă a traverselor.

Din cele de mai sus rezultă că traversele de beton precomprimat T_{13}, T_8 şi T_{12} sînt apte pentru circulaţia cu viteză de 140 km/h în condiţiile unei întreţineri normale şi rezerva lor de capacitate ar putea fi sporită simţitor în cazul efectuării mecanice a lucrărilor de întreţinere. Acest lucru se impune în special în cazul traverselor tip T_8 şi T_{12}, a căror rezervă de capacitate este mai mică.

E f o r t u r i î n p r i n d e r i (buloane verticale şi cleşti). Solicitarea prinderii K, generalizată pe reţeaua C.F.R., a fost urmărită în cadrul măsurătorilor la viteze mari prin echiparea acesteia cu traductori rezistivi.

În cazul buloanelor verticale, ţinînd seamă că forţa de strîngere în buloane este de circa 1100 kg, măsurătorile efectuate au arătat că la viteza de 160 km/h se produce o scădere a acesteia cu maximum 300 kg. Din punct de vedere al eforturilor unitare provocate de sarcinile de exploatare, acestea nu depăşesc 100 kg/cm² nici chiar în cazul celor montate în curbă.

În cazul cleştilor, eforturile unitare maxime provocate de sarcinile de exploatare, măsurate în zona găurilor a fost de 100 kg/cm², ceea ce ne îndreptăţeşte să afirmăm că circulaţia cu V=140 km/h este posibilă şi nu introduce solicitări periculoase în aceste elemente.

Forţe verticale la nivelul traversei. Măsurarea forţelor verticale care se transmit de la şină la traversă s-a făcut cu ajutorul dozelor tensoelectrice. Amplasarea lor s-a făcut ca în fig. 1, căutîndu-se să nu se modifice condiţiile de rezemare ale şinei pe traversă şi ale traversei pe balast. Prin măsurătorile efectuate s-a urmărit să se determine sarcinile verticale atît la traversele montate la joantă cît şi la traversele din cadrul panoului, în aliniament şi în curbă. De asemenea, prin aceste măsurători s-a urmărit şi influenţa creşterii vitezei asupra variaţiei acestor forţe.

Rezultatele obţinute au arătat că forţele transmise de convoi (locomotiva electrică cu sarcina pe roată 10 tone) se repartizează prin şină la traverse în general conform valorilor de calcul. Traversei de sub roată îi revine circa 55% din valoarea forţei transmise de la roată la şină, rezultînd deci un coeficient de repartiţie Ψ = 0,55.

Valorile măsurate au fost cuprinse între 5 şi 6,5 tone.

Condiţiile de rezemare a traverselor influenţează apreciabil variaţia acestor forţe. Astfel, pentru traverse neburate sau cu un buraj slab au fost măsurate forţe de 2—2,5 tone iar la altele, la care s-a făcut un buraj excesiv, aceste forţe au avut chiar valoarea forţei transmise de la roată la şină, rezultînd deci un coeficient de repartiţie a forţelor în lungul căii Ψ = 1. În această situaţie, traversele adiacente nu mai preiau nimic din sarcina de la roată.

O denivelare în plan transversal cu 7 mm a unui fir faţă de celălalt (valoare ce depăşeşte cu 2 mm denivelarea admisă) a supraîncărcat un fir faţă de celălalt cu 40—60%.

Creşterea forţelor verticale transmise de la şină la traverse o dată cu sporirea vitezei a fost de maxim 28%. În unele puncte, creşterile forţelor cu viteza au fost mai mici iar în altele nu a fost observată influenţa vitezei în variaţia acestor forţe.

Valorile cele mai mari ale acestor forţe măsurate pe toată durata experimentărilor au fost găsite acolo unde s-a cumulat burajul excesiv, denivelarea în plan transversal şi efectul dinamic, ajungîndu-se la 13,95 tone. Se remarcă faptul că această valoare a fost obţinută la o traversă de la joantă.

Eforturile produse de aceste forţe în traversa respectivă au fost însă sub cele de calcul, cum se poate vedea în fig. 18. Această situaţie se explică prin luarea în calcul a unei sarcini pe osie mai mari decît cea reală şi a unui coeficient dinamic mai mare decît cel măsurat, compensîndu-se astfel supraîncărcarea traversei din motivele sus-amintite.

În condiţiile unei întreţineri corespunzătoare, forţele verticale transmise de la şină la traverse nu depăşesc valorile de calcul, circulaţia cu viteze de 140 km/h neridicînd probleme din punct de vedere al solicitării traverselor.

Forţe verticale la nivelul şinei şi traversei măsurate cu ajutorul mărcilor tensoelectrice. Paralel cu măsurarea forţelor verticale prin doze s-a urmărit variaţia forţelor verticale şi prin mărci tensoelectrice aplicate pe inimă, după procedeul folosit de S.N.C.F. şi D.B.

Prin montajul a—a în punte tensometrică a mărcilor s-a măsurat forţa verticală Q care se transmite de la roată la şină iar prin montajul b—b s-a măsurat forţa verticală R transmisă

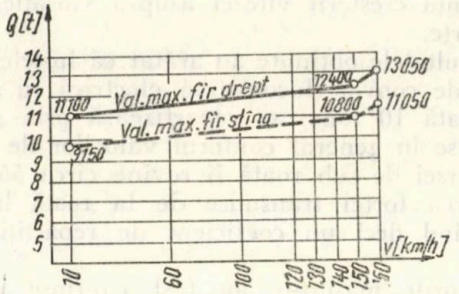


Fig. 20. *Variația forțelor verticale transmise de roată la șină*

de șină la traverse. Prin sistemul de mai sus, forțele verticale Q transmise de la roată la șină sînt măsurate cu destulă precizie, semnalul înregistrat de aparatul electronic fiind proporțional cu aceste forțe verticale și independent de forțele laterale, de elasticitatea verticală a platformei și a balastului și de elasticitatea transversală. Valorile măsurate ale forțelor Q arată creșterea acestora o dată cu viteza, valoarea maximă obținută fiind de 13 050 kg la viteze de 160 km/h.

În diagrama din fig. 20 sînt indicate valorile maxime ale forțelor Q pentru cele două fire ale căii, în funcție de viteză.

După cum se vede în fig. 20, creșterile forțelor Q, cu viteza au fost de maximum 18%. În ceea ce privește măsurătorile forțelor R transmise de șină la traversă, acestea au avut valori mici, menținîndu-se în jurul a 3 tone, și nu au prezentat creșteri importante o dată cu sporirea vitezei.

Numărul mic de secțiuni în care au fost făcute aceste măsurători precum și faptul că acest procedeu s-a folosit pentru prima dată în țara noastră, nefiind suficient de bine pus la punct, nu permite tragerea unor concluzii certe.

Valorile măsurate fiind însă sub cele obținute prin doze *tensometrice*, considerăm că concluziile trase la capitolul precedent sînt acoperitoare și deci rămîn valabile.

Forțe transversale la nivelul șinei. Pentru măsurarea forțelor transversale la nivelul șinei s-a folosit un procedeu aplicat la căile ferate elvețiene și cehoslovace. Legarea lor convenabilă în punte Wheatstone introduce un semnal în aparatul de măsură proporțional cu forța transversală, fără să fie influențat de forțele verticale și de excentricitatea acestora. Pentru măsurarea forțelor transversale date de fenomenele de ghidaj în aliniament și de forța centrifugă în curbă s-a făcut în prealabil etalonarea cu forțe cunoscute, realizată cu ajutorul unui dispozitiv special de împingere.

Procedeul de măsurare astfel descris este folosit pentru prima dată la noi în țară, pe baza literaturii de specialitate, și urmează să fie verificat printr-un număr mare de măsurători, deoarece s-a observat că semnalul din aparat este totuși influențat și de sarcini verticale. Datorită acestui fapt, valorile obținute sînt acoperitoare față de valorile reale.

În aliniament și în curbă, forțele transversale măsurate au dat valori cuprinse între 1,6 și 4,5 tone, cu vîrfuri de 5,00 și 5,05 tone. Din aceste măsurători se constată că creșterea forței transversale nu este proporțională cu viteza, factorii care influențează această creștere depinzînd în mare măsură de starea tehnică a căii.

Astfel, pe zona și în perioada în care s-au măsurat vîrfurile de 5 și 5,05 tone, la ecartament s-au măsurat abateri de la +3 la + 5 mm. Aceasta înseamnă că abaterile la ecartament peste 5 mm vor aduce sporuri însemnate ale forțelor transversale. Se impune deci, în cazul circulației cu viteze peste 160 km/h, restrîngerea acestora, așa cum de altfel a și fost făcut de unele administrații de cale ferată care au adoptat asemenea viteze (J.N.R., D.B., S.N.C.F. etc.).

Valorile maxime obținute (5,05 tone) sînt sub limita forței laterale de la care încep să se producă deformații remanente la cale, forță a cărei valoare este, după S.N.C.F., pentru o cale stabilizată, $L=1+\frac{P}{3}$, adică $L=1+\frac{21}{3}=8$ tone.

Luînd în considerație valorile maxime ale forțelor laterale și verticale arătate anterior, se poate determina coeficientul de deraiere $C = \frac{Y}{Q}=\frac{5{,}05}{11{,}4}=0{,}44$, valoare maximă mult sub valoarea de 0,8, considerată ca limită maximă admisă de alte administrații de cale ferată.

Un alt parametru urmărit în timpul acestor măsurători a fost și supralărgirea ecartamentului în timpul circulației, sub acțiunea forțelor transversale.

În acest scop s-a montat în cale (fig. 7), de o parte și de alta a fiecărui fir, la nivelul ciupercii șinei, lamele elastice (echipate cu traductori rezistivi), capabile să preia toate deplasările ciupercii șinei în sens orizontal. Rezultatele obținute arată lărgiri sau îngustări de ecartament cuprinse între 0,15 și 0,35 mm, în funcție de valoarea forțelor transversale care se realizează în zonele respective.

În concluzie, acest parametru, pentru care s-au obținut valori foarte mici, nu va pune probleme în cazul circulației cu V = 140 km/h.

Accelerația vibrațiilor la șină, traversă și balast. Paralel cu măsurătorile de eforturi în elementele suprastructurii căii s-a urmărit comportarea acestora și sub aspectul vibrațiilor. Astfel, așa cum s-a arătat, s-a măsurat accelerația vibrațiilor verticale și orizontale la șină, traversă și balast (amplasarea punctelor de măsură s-a arătat în fig. 1).

Rezultatele obținute sînt trecute în tab. 1, de unde reiese o mare împrăștiere a valorilor obținute. Se constată totuși că valorile măsurate

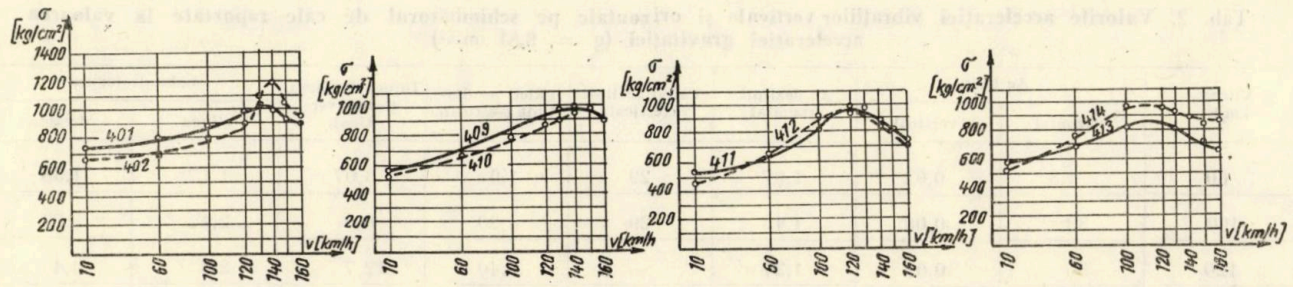


Fig. 21. *Variația eforturilor unitare la talpa contraacului și acului schimbătorului de cale în diferite secțiuni (vezi fig. 3)*

Tab. 1 **Valorile accelerației verticale și orizontale ale elementelor căii, raportate la valoarea accelerației gravitației (g = 9,81 m/s²)**

Viteza km/h	Traversă de beton precomprimat (vertical)		Șină		Balast (vertical)	
	blochet	cimp	orizontal	vertical	sub traversă	între traverse
60	2,78	3,5	1,75	2,1	0,65	0,62
100	4,2	4,3	1,64	3,75	0,8	0,62
120	—	4,6	—	—	0,8	0,58
130	—	0,8	—	2,72	0,04	—
140	0,29	0,2	—	18,3	0,6	—
150	0,65	2,12	—	18,3	—	—
160	—	—	—	—	—	—

nu depășesc pe cele obținute de alte administrații de cale ferată și că accelerațiile vibrațiilor traversei reprezintă, la viteze mari, 20% din accelerația șinei iar a balastului 20% din aceea a traversei.

Schimbătorul de cale

Urmărirea comportării schimbătorului de cale sub circulația cu viteze mari s-a făcut prin măsurători de eforturi în ace și contraace precum și în buloanele de fixare a contrașinei. Paralel, s-au măsurat și accelerațiile vibrațiilor diferitelor elemente ale schimbătorului de cale.

Punctele de măsură au fost alese în zonele cele mai caracteristice și sînt redate în fig. 3.

Eforturi în ace și contraace. Rezultatele obținute sînt redate sub formă de diagrame în fig. 21, și arată o creștere a eforturilor, o dată cu creșterea vitezei de circulație. În contraac, valorile maxime se obțin în jurul vitezei de 140 km/h, pe cînd în ac acestea se obțin la viteze mai mici, 100—120 km/h. Valorile maxime obținute la contraac, înaintea vîrfului acului, ating 1 300 kg/cm², iar la ac 1 000 kg/cm², la V = 140 kg/h.

Aceste valori depășesc cu 15—25% valorile obținute de alte administrații de cale ferată și se explică prin distanta mare dintre axele traverselor în zona acelor. Pentru reducerea acestor eforturi se impune adoptarea, în zona acelor, a unei poze cel puțin asemănătoare celei din linie curentă, unde distanța dintre axele traverselor este de 60 cm față de 65 și chiar 68 cm cît este în zona acelor.

Eforturi în buloanele contrașinei. Buloanele existente au fost înlocuite cu buloane echipate cu traductori rezistivi.

Eforturile unitare introduse la montare au avut în medie valoarea de 250 kg/cm². În timpul circulației, eforturile în buloane au crescut o dată cu viteza, obținîndu-se valoarea maximă de 680 kg/cm² la viteza de 150 km/h.

Față de circulația cu viteza de 10 km/h, solicitarea maximă obținută reprezintă o creștere de circa 14%. Ținînd seama de efortul introdus prin strîngere, efortul total ce se realizează va fi de circa 950 kg/cm² în bulonul cel mai solicitat.

În concluzie, solicitarea contrașinei, respectiv a buloanelor de fixare, crește o dată cu viteza, însă rămîne sub valorile rezistențelor admisibile, astfel încît, și din acest punct de vedere, circulația cu viteza de 140 km/h este posibilă. Menționăm că problemele privind deplasările acelor, eforturile în barele de legătură și în general comportarea schimbătorului din punct de vedere al S.C.B. au fost tratate în mod separat.

Accelerația vibrațiilor. Comportarea schimbătorului de cale la circulația cu viteze mari a fost urmărită și sub aspectul măsurării accelerației vibrațiilor verticale și orizontale ale diferitelor elemente componente. Punctele de măsură și amplasamentul lor se văd în fig. 3.

Rezultatele obținute pe schimbătorul de cale sînt trecute în tab. 2.

Și din această anexă, ca și din anexa 1, rezultă o împrăștiere relativ mare a rezultatelor obținute. Se constată totuși că valorile medii obținute se situează în jurul valorilor măsurate de alte administrații de cale ferată, astfel încît, și sub acest aspect, circulația cu V = 140 km/h nu ridică probleme speciale.

CONSTATĂRI, CONCLUZII ȘI PROPUNERI

Măsurătorile efectuate asupra suprastructurii căii pe linia Ploiești vest-Cîmpina pînă la viteza de 160 km/h au furnizat o serie de date

Tab. 2. **Valorile accelerației vibrațiilor verticale și orizontale pe schimbătorul de cale raportate la valoarea accelerației gravitației (g = 9,81 m/s²)**

Viteza km/h	Ac lipit		Ac dezlipit orizontal	Călcîi ac lipit (vertical)	Călcîi ac deslipit (vertical)	Inima de încrucișare (vertical)	Labe de iepure	
	orizontal	vertical					stînga	dreapta
60	4,8	0,02	1,07	29	1,9	3,07	1,17	1,38
100	33	0,08	1,45	29	4,20	6,9	2,1	3,03
120	36	0,07	1,27	—	4,40	12,7	2,3	4,4
130	7,3	—	—	15	5,83	—	—	—
140	—	—	—	16	2,08	11	3,5	3,2
150	0,25	8	0,53	102	—	7,3	2,2	—
160	0,28	8	0,53	124	—	7,3	2,1	—

destul de utile pentru aprecierea solicitării și comportării căii în cazul vitezelor mari.

Constatări. Pe baza măsurătorilor făcute se poate afirma că :

Eforturile în șină cresc o dată cu viteza, ajungînd în talpă la 1 050 kg/cm² la V = 160 km/h. Pentru solicitarea șinei sînt importante și eforturile de forfecare din ciupercă.

— Eforturile în traversele de beton precomprimat de tipurile T_{13}, T_{12} și T_8 cresc de asemenea cu viteza dar rămîn sub cele de calcul chiar la 160 km/h. O rezervă de capacitate redusă prezintă traversele de tip T_{12} și T_8. O solicitare mai intensă s-a măsurat de asemenea la traversele de la joantă, unde coeficientul de fisurare a traversei T_{13} (la blochet) a scăzut de la 1,99 la 1,68.

— Eforturile în prinderi și variația efortului de strîngere sînt relativ mici și nu ridică probleme în cazul circulației cu V = 140 km/h.

— Valorile maxime obținute pentru forțele verticale care se transmit de la șină la traversă precum și pentru forțele transversale care se transmit de la roată la șină sînt sub limita valorilor admisibile atît din punct de vedere al stabilității vehiculelor la deraiere (raportul Y/Q) cît și din punct de vedere al stabilității căii de deripare $\left(L = 1 + \frac{P}{3}\right)$.

Este de remarcat că valorile maxime ale forțelor transversale s-au obținut o dată cu valorile maxime ale celor verticale; denivelările în plan vertical ale unui fir față de celălalt și supralărgirile de ecartament conduc la sporuri esențiale ale forțelor verticale și transversale.

— Eforturile unitare în principalele elemente ale schimbătorului de cale tip 49 tg 1 : 9 cresc de asemenea cu viteza, însă rămîn sub rezistențele admisibile și la V=160 km/h. Solicitări mai mari se obțin pe contraace la vîrful acelor, din cauza distanței mari dintre traverse.

Concluzii. Ținînd seama de aceste rezultate se pot trage următoarele concluzii :

— Calea de tip clasic alcătuită din șină tip 49, traverse de beton precomprimat (tip T_{13}, T_{12} și T_8) cu poza de 1 667 buc./km și prinderi rigide tip *K*, așezată pe prisma de piatră spartă cu o grosime de cel puțin 25 cm sub talpa traversei este aptă pentru circulația trenurilor de călători cu viteza de 140 km/h.

— Schimbătoarele de cale cu articulații atacate pe la vîrf sînt de asemenea apte din punct de vedere L pentru circulația cu viteza de 140 km/h.

— Eforturile obținute în elementele căii în curbă de R = 1 050 m s-au situat de asemenea sub limitele admisibile chiar la viteze de 135 km/ha, viteza admisibilă în această curbă fiind de 120 km/h.

Propuneri. Toleranțele prevăzute în actuala instrucție se pot păstra încă pentru etapa de 140 km/h, dar considerăm necesar să propunem:

— reducerea distanței dintre traverse la schimbătoarele de cale în zona acelor de la 65 cm la 60 cm ;

— evitarea, în viitor, a montării traverselor de beton precomprimat la joante.

De asemenea, ținînd seamă de modul de organizare și de rezultatele obținute în cadrul acestor măsurători, considerăm necesar să propunem :

— continuarea lor, pentru a putea elucida toate problemele privind solicitarea căii la viteze mari cum ar fi : influența traficului, a sarcinii pe osie, a toleranțelor, precum și a diverselor tipuri de alcătuire a căii. Menționăm că aceste probleme n-au fost luate în considerație în timpul măsurătorilor noastre, care s-au făcut în condițiile existente de construcție și întreținere a căii.

(Articol primit în redacție la 25.X.1968)

Utilizarea fişierelor de constante*) la rezolvarea unor probleme feroviare prin calcul electronic

ing. Iosif SĂNDULESCU

1. GENERALITĂŢI

Introducerea tehnicii electronice de calcul în rezolvarea problemelor de specific feroviar atrage după sine cercetarea prealabilă a întregii suite de prescripţii şi operaţii ce au loc in cadrul rezolvării fiecărei probleme în parte.

Astfel, la alegerea unei probleme care urmează să fie rezolvată pe cale electronică este necesară mai întîi, efectuarea unei analize amănunţite a evidenţelor primare folosite, a circulaţiei datelor, a operaţiilor de calcul, precum şi a folosirii şi interpretării rezultatelor în etapa iniţială de lucru. Cunoscînd relaţiile funcţionale şi tehnologia iniţială de rezolvare a problemei şi, de asemenea, cunoscînd posibilităţile şi logica ansamblului electronic de calcul ce urmează a fi utilizate, se poate concepe proiectarea unui sistem modern de lucru menit să poată rezolva problema pe cale electronică.

Un asemenea proiect de rezolvare pe cale electronică a unei probleme impune în prealabil sistematizarea evidenţelor primare şi a circulaţiei acestora, după care urmează elaborarea tehnologiei de calcul propriu-zis, conform algoritmului prescris, şi, în final, stabilirea documentelor rezultate cu soluţiile obţinute pe cale electronică.

În acţiunea de sistematizare a evidenţelor primare, sectoarele de activitate, prin resoartele şi specialiştii lor, pot aduce o contribuţie importantă în efectuarea cu succes a acestei sarcini.

Astfel, într-o asemenea acţiune este necesară o colaborare strînsă între specialiştii sectoarelor de activitate şi cei care aplică tehnica electronică de calcul ; se cere foarte mult curaj şi iniţiativă, foarte multă obiectivitate, pricepere şi simţ de răspundere. Este de la sine înţeles că, în cele din urmă, efectuarea unei asemenea acţiuni conduce fie la desfiinţarea unor evidenţe existente, fie la comasarea mai multor evidenţe într-una singură, fie la înfiinţarea unor evidenţe noi. Însă, în tot cazul, trebuie eliminate paralelismele evidenţelor purtătoare ale aceloraşi categorii de date şi trebuie pus accentul pe evidenţe purtătoare de date cît mai complexe.

Continuarea logică a lucrărilor pregătitoare tehnologiei de calcul electronic a problemelor constă din asigurarea unei mase mari de date constante, necesare pentru verificarea plauzibilităţii datelor operative, simplificarea programelor, reducerea complexităţii calculelor şi operaţiilor de pregătire a suporţilor mecanici de informaţie (cartele şi benzi perforate), precum şi pentru folosirea optimă a echipamentelor electronice de calcul.

În prezentul articol, autorul descrie în mod succint tocmai această continuare logică a lucrărilor pregătitoare ale tehnologiei de calcul electronic, care constă din organizarea şi asigurarea mulţimilor de constante necesare prelucrării datelor şi rezolvării problemelor de specific feroviar, cu ajutorul ansamblului electronic de calcul.

Întrucît asigurarea mulţimilor de date constante se face în condiţii optime numai cu concursul personalului tehnico-ingineresc din ramură, după specificul sectorului de activitate, autorul speră că, făcînd cunoscute pe scară cît mai largă, celor interesaţi, particularităţile şi importanţa acestor lucrări, se contribuie la colaborarea şi înţelegerea reciprocă dintre speicaliştii sectoarelor de activitate şi specialiştii în aplicarea tehnicii electronice de calcul.

2. CITEVA NOŢIUNI DESPRE CARACTERISTICILE DE UTILIZARE A MAŞINILOR ELECTRONICE DE CALCUL

În literatura de specialitate, pentru noţiunea de *„Maşină pentru tratarea (prelucrarea) informaţiei"* se mai folosesc şi expresiile : „calculator electronic", „ordinator", „creier electronic", „calculator ştiinţific", „calculator de gestiune", „ansamblu electronic" etc.

Cele mai folosite din aceste expresii sînt două : *ansamblu electronic* (cînd este vorba de întreaga configuraţie (unitate centrală, dispozitive de intrare-ieşire, memorii externe etc.) şi *calculator electronic* (cînd este vorba numai de unitatea centrală).

Prin prelucrarea informaţiei se înţelege recopierea, completarea sau transformarea acesteia de către ansamblul electronic.

Fără a intra în prea multe detalii, se poate spune că o astfel de maşină are posibilitatea de a efectua calcule aritmetice şi chiar de a lua de-

*) Date caracteristice.

cizi (hotărîri), la capătul unui lanț de raționamente logice. De asemenea, i se poate atribui inteligență și o anumită formă de gîndire, fără însă a putea înlocui în toate cazurile omul.

Privitor la noțiunea de „mașină" se mai remarcă încă un lucru și anume : pînă azi (cel puțin), procesul de ucenicie al mașinii este net diferit de cel al omului. Un salariat începător poate învăța să efectueze o lucrare urmărind cum o face un salariat rutinat. El poate apoi reconstitui toate regulile necesare, adică toată desfășurarea programului, fiind în măsură să furnizeze mașinii tot ce a stabilit cu minuțiozitate. De aici se poate trage concluzia că, atunci cînd salariatul este supus la o activitate bazată pe reguli precise, el poate fi înlocuit ușor de mașină.

Sub aspectul corespunzător noțiunii de prelucrare a informației de-a-lungul unui lanț întreg de operații, o mașină de prelucrare a informației trebuie să aibă următoarele funcțiuni :

— citire ;
— scriere ;
— calcul aritmetic și logic ;
— consultarea aleatoare a fișierelor ;
— program.

Dispozitivele corespunzătoare acestor funcțiuni sînt :

— dispozitivele de citire a informațiilor, după suporții mecanici preparați în prealabil, care se mai numesc și *dispozitive de intrare ;*

— dispozitivele de imprimare a rezultatelor, numite și *dispozitive de ieșire ;*

— calculatorul aritmetic și logic, organizat sub dependența unei memorii centrale ;

— dispozitivul de memorare a fișierelor (memorii externe cu acces direct sau cu acces secvențial).

Înmagazinarea programului. Regulamentul de lucru al funcționarului poate sta de exemplu în sertarul biroului sau al fișetului și nu este consultat decît atunci cînd se impune împrospătarea cunoștințelor aflate deja în memoria funcționarului. Pentru mașină, acest regulament înseamnă de fapt *programul*, care nu este memorat decît parțial în memoria centrală și numai în momentul folosiri lui. De obicei, programul, în totalitatea lui, este stocat (înmagazinat) într-o memorie de capacitate mai mare, alături, eventual, de fișiere, ca de exemplu benzi sau discuri magnetice. Se poate păstra atît programul cît și fișierele pe memorii amovibile (role, benzi sau discuri magnetice), atunci cînd nu este nevoie de ele decît ocazional.

Memorii amovibile. Am văzut că este posibil ca programul să fie păstrat în afara mașinii, ca și fișierele, care se consultă atunci cînd este nevoie, ele fiind înregistrate pe benzi sau discuri magnetice detașate de la unitățile (dispozitivele de funcționare) respective și păstrate în dulapuri speciale. Astfel de memorii se numesc *amovibile.* Acestui gen de memorie i se mai spune, după cum am mai amintit, și *memorie externă*, spre deosebire de *memoria internă* (centrală) care nu poate fi scoasă din mașină. Din memoriile externe, trebuie deci să se copieze mai întîi, total sau parțial, conținutul, în memoria internă, și apoi să se efectueze operațiile necesare.

Posibilitatea de a înmagazina programe și fișiere pe memoriile externe sau amovibile face ca mașina să fie exploatată pe scară foarte largă. Memoriile externe aducîndu-i practic o extensie foarte mare a capacității sale de stocare a informațiilor, iar viteza de efectuare a operațiilor fiind de asemenea foarte mare, mașina poate înlocui munca a sute și chiar mii de oameni.

3. MULȚIMI DE DATE CONSTANTE FOLOSITE ÎN CADRUL REZOLVĂRII PROBLEMELOR CU SPECIFIC FEROVIAR

Aproape la oricare din problemele de specific feroviar, indiferent de volumul de calcule pe care-l comportă, pentru rezolvarea ei cu ajutorul tehnicii electronice de calcul este necesară consultarea unor numeroase serii de date caracteristice (constante), atît pentru controlul respectiv (verificarea plauzibilității datelor variabile), cît și pentru comparări logice sau imprimări ale diverselor rezultate, în formațiile corespunzătoare.

Putem spune că, pentru a rezolva problemele respective, trebuie să se materializeze în mod foarte fidel (formă identică cu realitatea) întreg inventarul de date constante necesare. Inițial, acest inventar al datelor constante se materializează pe formulare-tip, denumite *fișe.* Pentru fiecare gen de problemă (sau grup de probleme) în parte se întocmește un dosar cu totalul fișelor de constante, dosar care poartă denumirea de *fișier.*

Posibilitatea consultării fișierelor de constante de către mașinile moderne de calcul constituie *o funcție esențială,* respectiv o caracteristică de bază a acestora.

Practic, orice informație poate fi consemnată pe o fișă și se poate spune că fișa este instrumentul de bază al întregului lucru manual asupra informației.

Fișierele problemelor de specific feroviar conțin multe sute și chiar mii de fișe, fiecare fișă avînd zeci și uneori sute de caractere alfabetice sau numerice, după caz, așa că un asemenea fișier poate conține zeci sau sute de mii de caractere (litere, semne sau poziții zecimale).

Pentru problemele feroviare ce urmează să fie rezolvate din prima etapă a funcționării echipamentelor electronice din cadrul Centrului de calcul electronic al M.C.F.*) este necesară întocmirea unor fișiere care să conțină datele necesare despre :

a) toate stațiile ;
b) toate secțiile de circulație ;

*) Care este dat în funcțiune din trim. I/1969.

c) staţiile tehnice ;
d) sarcinile de specializare ale staţiilor tehnice ;
e) magistralele şi direcţiile de mers ;
f) curenţii de vagoane în general ;
g) curenţii de vagoane pentru variantele de plan formare ;
h) rute de îndrumare (parcursele de exploatare) ;
i) capacităţile staţiilor tehnice şi secţiilor de circulaţie ;
j) indicatorul kilometric ;
k) profilele simplificate ale secţiilor de remorcare ;
l) caracteristicile materialului rulant şi de tracţiune ;
m) beneficiarii transporturilor ;
n) clientela căii ferate ;
o) nomenclatura mărfurilor etc.

Toate aceste constante se consultă ori de cîte ori se tratează problema de specificul respectiv, ca de exemplu cele de la pct. *a-i* pentru problemele de exploatare (plan formare, curenţi de vagoane, solicitări staţii şi secţii, dirijarea vagoanelor goale etc.).

4. FORMA ŞI STRUCTURA FIŞIERELOR

Se poate spune că un fişier este o colecţie de fişe cu structură similară sau chiar identică. Astfel, dacă vom considera, ca exemplu, fişierul staţiilor noastre de cale ferată, vom avea un convolut (dosar) cu un număr de circa 1500 de file (formulare), pentru fiecare staţie revenind cîte o filă. Vom avea deci un fişier cu 1500 de fişe de structură identică.

Fiecare fişă, întocmită manual, conţine informaţiile necesare despre una din cele 1500 de staţii. Fişa propriu-zisă are macheta unui formular-tabel cu următoarele coloane :

1. numărul curent ;
2. denumirea informaţiei ;
3. tipul caracterului care materializează informaţia (alfabetic sau numeric) ;
4. numărul caracterelor pentru informaţia respectivă ;
5. numărul de Bytes *) şi datele cînd s-au produs modificări în ansamblul de informaţii respective.

Întrucît, după cum s-a menţionat mai înainte, folosirea fişierelor constituie operaţia de bază în rezolvarea problemelor şi, în sensul general al cuvîntului, în tratarea informaţiei cu maşinile electronice de calcul moderne, se va proceda în continuare la explicarea unor noţiuni legate de tehnica întocmirii, utilizării şi exploatării acestor fişiere.

*) Un Byte (sau bit) este o unitate de informaţie care cuprinde o literă, un simbol sau două poziţii zecimale (caractere numerice).

Elementele unui fişier. Un fişier are întotdeauna un număr limitat de fişe. În cazul exemplificat, fişierul staţiilor are un număr de 1500 de fişe. Fiecare din aceste fişe este purtătorul unui număr de 22 de informaţii, toate privind una din cele 1500 de staţii. Toate fişele pentru probleme feroviare au o structură comună, identică (variind doar informaţia ca atare) şi extinzîndu-se cu informaţia respectivă pînă la maximul de caractere prevăzut în fişă.

Fiecare din numărul total de informaţii ale fişei este denumit *cuvînt de informaţie*, deoarece aceste informaţii au semnificaţii şi roluri diferite iar, din punct de vedere al prelucrării ei, se consideră un bloc indivizibil, ca de exemplu : *Valea Călugărească* (denumirea staţiei) *sfeclă de zahăr* (denumirea unei mărfi) etc.

După natura lor, cuvintele de informaţie se disting în : caracteristica informaţiei (literalul), numere, indicativi, indici şi coduri.

Caracteristica informaţiei (literalul) este un cuvînt de informaţie format din litere, cifre, simboluri sau semne de punctuaţie, pe care tratarea numai îl copiază, fără a-l modifica, conţinutul său nefiind luat niciodată în calcul. Este cazul denumirii unei staţii, a unei mărfi, a unei adrese etc., respectiv al tuturor textelor care figurează pe imprimate (antetul acestora).

Numărul este cuvîntul de informaţie alcătuit numai din cifre şi este susceptibil la calcule aritmetice. Exemple de asemenea cuvinte de informaţie avem : distanţa în kilometri, număr de linii, coeficienţi de utilizare a capacităţii instalaţiilor etc. şi chiar date (tone, vagoane etc.).

Indicativul este un cuvînt de informaţie alcătuit, de cele mai multe ori, din cifre şi mai rar din litere. El serveşte la identificarea unui fişier, a unei fişe sau informaţii din cadrul fişei etc. Indicativul se foloseşte îndeosebi la înregistrări succesive, cînd se caută o informaţie pe o memorie secvenţională (de exemplu benzi magnetice). De asemenea, indicativul se foloseşte foarte bine într-o memorie adresabilă (de exemplu : memoria internă), unde, folosind unele operaţii, indicativul, se transformă în adresa din memorie.

Indicele este un cuvînt de informaţie foarte scurt şi ocupă numai o poziţie binară în memorie. Indicele este de fapt copia unui semnal într-un fişier, respectiv memorarea unui rezultat de comparaţie.

Codul nu este altceva decît un indice multiplu şi ocupă una sau mai multe poziţii zecimale. Codul poate da una sau mai multe indicaţii, ca de exemplu codul unei staţii, care poate reda, cu 5 poziţii zecimale, un număr de 6 indicaţii şi anume : regionala, regulatorul, nodul feroviar, grupul, subgrupul şi numărul de ordine din cadrul subgrupului.

Este important de a înţelege bine deosebirea dintre cod şi indicativ. Indicativul are funcţia de a identifica o porţiune de informaţie, pe

cînd codul are funcţia de a comanda la un moment dat o ramură în programul de tratare a acestei informaţii. Confuzia dintre aceste două cuvinte de informaţie poate proveni din folosirea lor în practică. Ambele folosesc atît la calculele adreselor cît şi la trieri.

5. UTILIZAREA FIŞIERELOR

Fişele unui fişier se pot consulta, pune la zi, se pot crea sau şterge.

A consulta un fişier înseamnă a-i scoate total sau parţial informaţiile ce le conţine, fără a-i aduce nici cea mai mică modificare. Consultarea fişierelor aferente problemelor de specific feroviar este indiscutabil necesară ori de cîte ori se tratează problema.

Punerea la zi a unui fişier constă în a modifica anumite cuvinte de informaţie. În cazul fişierelor care conţin date statistice sau diverse realizări, asemenea operaţii au loc mult mai frecvent decît în cazul fişierelor de constante, unde modificările informaţiilor sînt foarte rare.

A crea noi fişe, suprimînd pe cele care nu mai sînt necesare, înseamnă de fapt a înnoi fişierul.

Înnoirea fişierului. Numărul de fişe noi care apar într-un fişier pe timp de un an este denumit *cantitate de înnoire a fişierului.* Aceasta este valabil atunci cînd numărul fişelor scoase este egal cu al celor noi introduse, caz obişnuit în practică. Numărul datelor de cîte ori se procedează la adăugarea sau suprimarea fişelor într-un an se numeşte *frecvenţă de înnoire* a fişierului.

Cantitatea şi frecvenţa de înnoire a fişierului influenţează alegerea suportului şi a metodelor de aranjare a acestuia.

Consultarea şi punerea la zi. Aceste două feluri de operaţii sînt asemănătoare cîtă vreme nu modifică integral fişa. Raportul dintre numărul de fişe consultate într-un an şi numărul de fişe ale unui fişier se numeşte *coeficient anual de consultare* şi poate fi chiar supraunitar. Cînd consultarea se socoteşte numai pe timpul unei singure tratări, se obţine *coeficientul elementar de consultare.*

6. TIPURI DE FIŞIERE

Fişierele se împart în trei categorii principale şi anume :

a) fişiere de bază sau permanente ;
b) fişiere de mişcare ;
c) fişiere de manevră.

Fişiere de bază sau permanente. Aceste fişiere conţin informaţiile vitale pentru lucrările tehnico-administrative ale căii ferate şi, din această cauză, se va lua totdeauna un plus de precauţii, pentru a se evita alterarea accidentală a conţinutului lor. De asemenea, se va asigura reconstituirea lor în caz de distrugere totală sau parţială, prin dubluri în arhivele centrului de calcul. Astfel de fişiere se întocmesc acum în perioada de pregătire a problemelor menţionate la începutul articolului.

Fişierele de bază conţin date în timpul efectuării calculelor şi servesc mai ales la consultare. Cantitatea lor de înnoire este relativ slabă, însă frecvenţa de consultare este adesea de cel puţin o dată pe lună. Modificarea, anularea sau crearea de fişe provin aproape totdeauna din documente manuscrise. Este recomandat să se conserve pe fişe de hîrtie cîte o copie integrală a unui astfel de fişier ; această copie este foarte indicată ca document de bază pentru a înregistra orice cerere de modificare. Un program va fi cu grijă studiat, pentru a verifica automat prezenţa, contabilitatea şi plauzibilitatea informaţiilor furnizate printr-o cerere de modificări sau creaţie.

Fişierele de mişcare. Acestea sînt fişiere cu o existenţă efemeră. Ele adună date sau rezultate ale operaţiilor pentru a pregăti punerea la zi a unui fişier permanent (sau a mai multora). De îndată ce s-a efectuat această punere la zi, informaţiile conţinute nu mai au valoare.

Distrugerea accidentală prezintă o gravitate mai mică ; operaţiile care le-au generat sînt recente şi deci pot fi uşor reconstituite şi reproduse, dacă ar fi necesar.

Foarte adesea, un fişier de mişcare serveşte de asemenea de bază pentru imprimarea documentelor care rezultă din prelucrare. Este cazul planurilor de transport, al curenţilor de vagoane, al planului de formare, al dărilor de seamă statistice etc.

Fişierele de manevră. Existenţa acestor fişiere este mai scurtă decît a fişierelor de mişcare : ele sînt bruioanele pe care le utilizează calculatorul pentru a stoca momentan rezultatele intermediare. Toţi suporţii de memorie sînt apţi să primească fişiere de manevră. Memoriile interne, relativ mici şi rapide, servesc înainte de toate ca loc de întîlnire al acelui du-te-vino neîncetat al fişierelor de manevră. Discurile magnetice sînt mai degrabă adaptate la fişierele permanente, totuşi, o parte poate fi folosită ca suport de manevră, căreia i s-ar putea spune şi *memorie de lucru.* Fişierele intermediare obţinute în cursul unei trieri pe benzi nu sînt altceva decît fişiere de manevră.

7. EXPLOATAREA FIŞIERELOR

De la început se menţionează că nu trebuie confundată noţiunea de *exploatare* cu cea de *utilizare.* Utilizarea reprezintă *un scop,* în timp ce exploatarea este *modul de realizare a acestui scop.* Pentru o aceeaşi utilizare a unui fişier, s-ar putea concepe mai multe metode de exploatare, însă procesul tehnologic al maşinilor va înnoi mereu metodele de exploatare, fără să influenţeze aproape de loc utilizarea fişierelor.

Exploatarea unui fişier poate fi secvenţională sau aleatoare.

Exploatarea aleatoare se face într-o ordine independentă de cea a suportului. În actuala tehnologie, în care nu se pot practica decît memorii adresabile, în cazul că folosim memorii secvenţiale, exploatarea aleatoare va conduce la pierderi de timp aproape totdeauna costisitoare.

Chiar pe o memorie cu acces direct, exploatarea aleatoare presupune o organizare a fişierului, întrucît, pentru a avea acces la o fişă, trebuie să se cunoască mai întîi adresa. Metodele care permit de a găsi această adresă sînt strîns legate de felul în care fişele sînt aşezate pe suport.

Exploatarea secvenţială a unui fişier se face în ordinea suportului şi ea se poate practica la fel cu memoriile secvenţiale şi cu cele adresabile. Astfel, dacă un fişier se află pe o mie de sectoare de discuri magnetice, se poate imprima secvenţial, de exemplu, numai cîte una sau cîte două linii pe sector.

8. ARANJAREA FIŞIERELOR

Pentru a fi exploatabil, un fişier trebuie să fie aşezat într-un anumit mod, adică la fel ca şi un fişier manual, cu fişele înregistrate pe un anumit suport.

Modul de aranjare a unui fişier se defineşte citind secvenţial fişele şi observînd cum se prezintă valorile succesive ale unui acelaşi indicativ. Dacă în fişe există mai mulţi indicativi, vor fi tot atîtea tipuri de aranjări posibile. Fişele staţiilor de cale ferată, de exemplu, sînt clasate în ordinea alfabetică a denumirii lor.

Aranjarea unui fişier constă în esenţă mai întîi din a se preciza care indicativ se alege ca criteriu de aranjare : în ordine sau în vrac.

Fişierele în ordine. În astfel de fişiere, valorile succesive ale criteriului sînt uniform crescătoare sau uniform descrescătoare de la prima la ultima fişă.

Este cazul fişierului staţiilor avînd ca criteriu denumirea sau ordinea acestora fie crescătoare, fie descrescătoare. O categorie particulară de fişiere în ordine este aceea în care toate valorile posibile ale criteriului sînt prezente o singură dată şi numai cîte una în fişier. Foile unui calendar sînt secvenţe faţă de numărul zilei, căci ele merg de la 1 la 365 fără întrerupere şi formează un *fişier în secvenţă.*

Fişierele în secvenţă, cînd fişele lor au aceeaşi lungime, sînt consultate comod, însă se întîlnesc rar în practică.

Un fişier în care ar lipsi numai cîteva valori ale unui criteriu poate fi totuşi considerat ca fiind în secvenţă, cu condiţia ca să fie adăugate fişe albe care să conţină totuşi numerele valorilor lipsă. De altfel, este suficient ca un criteriu să fie prezent de două ori, pentru ca un fişier să fie în ordine.

Fişierele în vrac. La citirea unui fişier în vrac nu apare nici o ordine a criteriilor fişelor succesive. Un fişier nu poate fi în acelaşi timp în ordine faţă de doi din indicativii săi. Fişierul staţiilor, de exemplu, dacă este în ordine faţă de indexul alfabetic, va fi în vrac faţă de importanţă, categorie şi activitate.

Unele lucrări secvenţiale sînt posibile pe fişierele în vrac, însă de cele mai multe ori este necesar ca aceste fişiere să fie puse în ordine, printr-o triere prealabilă.

O categorie însemnată a fişierelor în vrac, denumită *fişiere în dezordine,* se caracterizează prin prezenţa unor artificii înlăuntrul informaţiei fişelor, care permit exploatarea aleatoare.

Astfel, se imaginează mai multe feluri de artificii care transformă un fişier în vrac într-un fişier în dezordine şi a cărui exploatarea aleatoare este posibilă. Metodele corespunzătoare sînt importante. Fără ele, marile memorii cu acces direct vor prezenta un interes minor iar memoriile secvenţiale (benzi şi discuri magnetice) nu ar avea decît în mod excepţional un randament acceptabil.

9. UN EXEMPLU DE FOLOSIRE PRACTICĂ A FIŞIERELOR DE CONSTANTE LA REZOLVAREA UNEI PROBLEME DE EXPLOATARE

Dacă ne referim numai la prelucrarea datelor din planul operativ lunar de transport necesare stabilirii unui program director de *dirijare optimă a vagoanelor goale,* rezolvarea acestei probleme impune consultarea unor serii de fişiere cu constante şi anume :

1. fişierul staţiilor ;
2. fişierul distanţelor dintre nodurile feroviare ;
3. fişierul nomenclatorului de mărfuri ;
4. fişierul beneficiarilor de transport ;
5. fişierul staţiilor tehnice cu sarcinile de specializare ;
6. fişierul cu constante de timp, costuri unitare, capacităţi ;
7. fişierul cu caracteristica planului de formare pe magistrale ;
8. fişierul secţiilor de circulaţie ;
9. fişierul marşrutelor de la locul de încărcare şi al navetelor ;
10. fişierul cu coeficienţii de realizare a planului pe judeţe şi pe beneficiari ;
11. fişierul cu coeficienţii de repartizare a sosirilor în staţiile tehnice pentru secţiile aferente.

Toate aceste 11 fişiere sînt de bază şi conţin în total un număr de cîteva milioane de caractere alfanumerice. Constantele acestor fişiere sînt consultate în frecvenţă foarte mare la rezolvarea problemei privind stabilirea planului director lunar al dirijării optime a vagoanelor goale.

(continuare în pag. 115)

Ziduri de sprijin din rame de elemente prefabricate de beton armat

Ing. **Andrei MIHALIK**
Şef de secţie adjunct
Secţia L3 — Oradea

Pe lîngă consolidarea şi modernizarea suprastructurii căii, pe reţeaua C.F.R. sînt prevăzute măsuri pentru asigurarea stabilităţii terasamentelor, de starea şi integritatea cărora depind viteza şi siguranţa circulaţiei. Se ştie că deformaţiile terasamentelor au drept consecinţă reducerea vitezelor de circulaţie sau chiar închiderea liniilor pe intervale variabile.

PRODUCEREA ŞI COMBATEREA ALUNECĂRILOR DE TEREN

Din considerentele de mai sus, problema prevenirii alunecărilor de teren prezintă o importanţă deosebită pentru reţeaua noastră feroviară.

Din vremuri străvechi, pămînturile au fost folosite de om ca material de construcţie. Cu toate acestea, aprecierea inginerească a pămîntului s-a făcut abia în secolul al XIX-lea, ca urmare a construirii masive de linii ferate, cu care ocazie personalul de exploatare a întîlnit deformaţii la taluzele debleelor şi rambleelor.

Prima lucrare importantă dedicată studierii şi cercetării deformaţiilor taluzelor şi construcţiilor din pămînt — uitată pe nedrept — aparţine inginerului francez A. Collin *.

În această lucrare, bazată pe un material experimental bogat, autorul analizează fenomenele de alunecare a taluzelor, ajungînd la concluzii nu mai puţin meritorii decît concepţiile actuale despre alunecări.

Collin a stabilit că, sub acţiunea agenţilor atmosferici, taluzele artificiale în pămînturi argiloase au tendinţa de a se stabiliza la unghiul natural de frecare internă φ şi că menţinerea taluzelor proiectate la înclinări mai mari este posibilă numai prin aplicarea de măsuri inginereşti.

În orice teren unde taluzul depăşeşte o anumită înclinare apare fenomenul de distrugere a echilibrului pămîntului, sub acţiunea greutăţii proprii (fig. 1...4).

Dacă această distrugere a echilibrului se petrece ca urmare a depăşirii rezistenţei la forfecare a pămîntului după o anumită suprafaţă de alunecare, atunci, în mod curent, vorbim despre alunecări de terenuri.

Alunecările de terenuri sînt determinate de cauze complexe, din care motiv, pentru aprecierea fenomenului, este necesară cunoaşterea însuşirilor fizico-mecanice ale pămînturilor, fără de care inginerul nu-şi poate da seama de mărimea erorilor inerente calculelor numerice.

Pentru administraţiile de cale ferată, problema alunecărilor prezintă interes sub aspectul practic al prevenirii şi opririi alunecărilor, în vederea măririi gradului de stabilitate a infrastructurii căii şi a circulaţiei trenurilor.

Pentru combaterea alunecărilor de teren se folosesc foarte frecvent ziduri de sprijin masive

* „Recherches expérimentales sur les glissements spontanés des terrains argileux, accompagnés de considerations sur quelques principes de la mécanique terrestre", Paris, 1846.

Fig. 1. *Alunecare de suprafaţă din corpul rambleului*

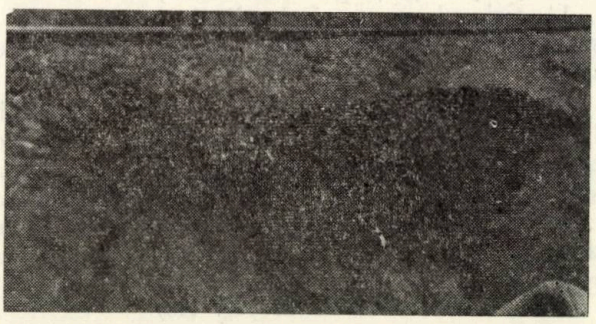
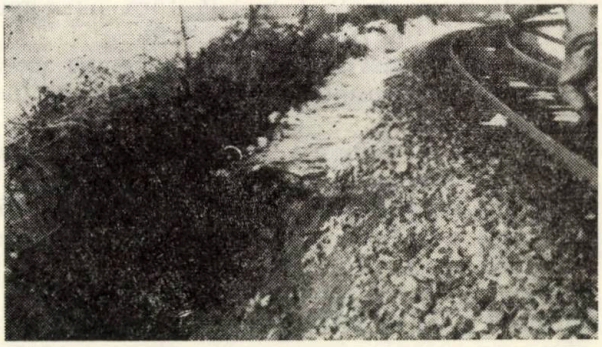


Fig. 2. *Alunecare periculoasă. Linia se află în prisma de alunecare*



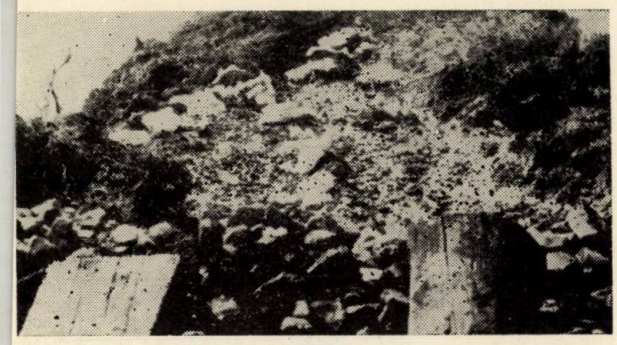


Fig. 3. *Capetele de traverse dezvelite în urma alunecării taluzului. Circulația închisă.*

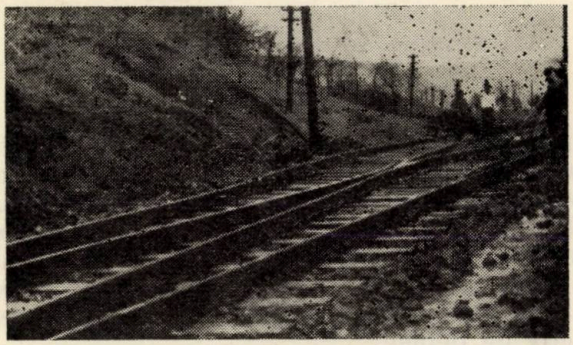


Fig. 4. *Alunecarea taluzului în debleu. Linia este deformată pe lungimea schimbătorului. Pe linia directă se circulă cu 5 km/h iar pe linia abătută circulația este închisă*

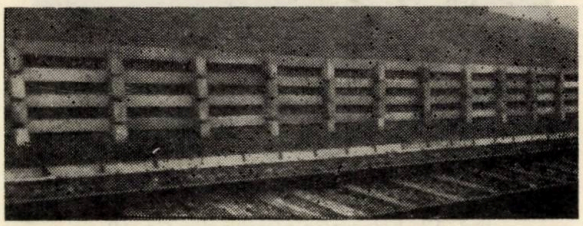


Fig. 5. *O porțiune din sectorul experimental 1*

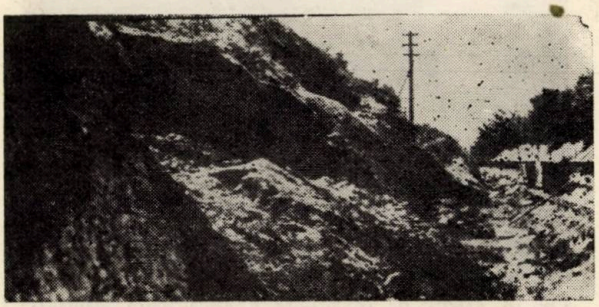


Fig. 6. *Starea taluzului pe sectorul experimental, 2 înaintea consolidării*

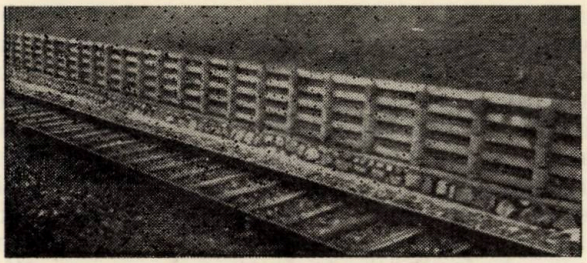


Fig. 7. *O porțiune din sectorul experimental 2*

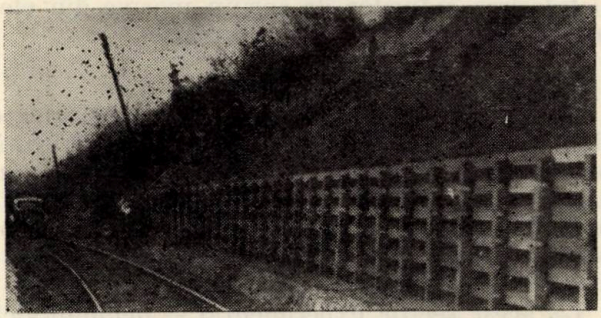


Fig. 8. *O porțiune din zidul de sprijin supusă la o grea încercare. Masivul în care este încastrat un capăt al zidului alunecă iar zidul se torsionează*

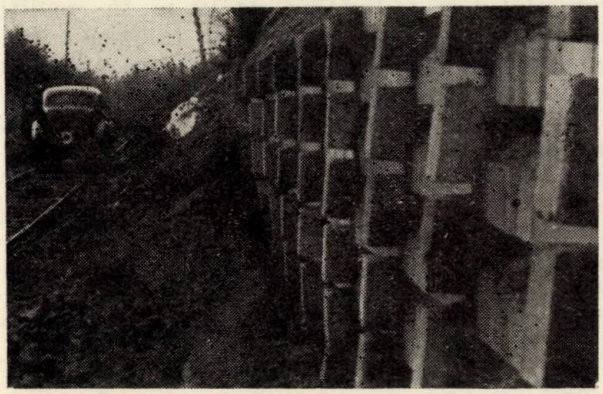


Fig. 9. *Capătul torsionat al zidului din fig. 8. Acesta rezistă. Circulația se face cu viteză redusă înainte de a fi închisă*

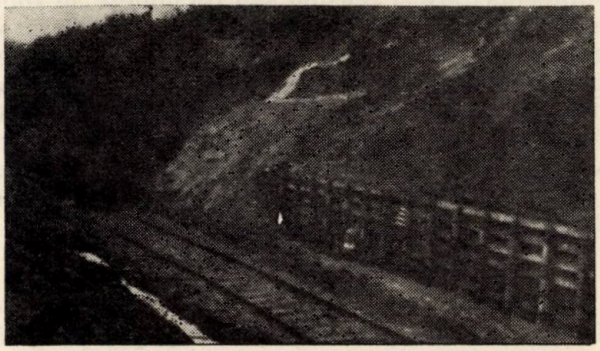


Fig. 10. *Starea generală a taluzului alunecat*

monolitice, la care stabilitatea faţă de împingerea pămîntului este asigurată numai prin greutatea proprie a zidului. Aceste tipuri de ziduri monolitice nu satisfac bine şi necesitatea practică de a combate alunecările de taluze în cazul intervenţiilor pentru restabilirea terasamentelor fugite, deoarece zidurile monolitice au nevoie de o fundaţie mai atentă, construirea lor cere timp, nu pot prelua imediat după zidire împingerea pămîntului iar în anotimpul rece apar dificultăţi de execuţie a zidăriei.

Din considerentele de mai sus, practica intervenţiilor pentru combaterea alunecărilor impune şi folosirea zidurilor de sprijin masive din elemente de beton armat prefabricate.

O NOUĂ SOLUŢIE

Zidurile de sprijin din elemente prefabricate din beton armat şi zidărie uscată de piatră brută au fost folosite prima dată pe reţeaua C.F.R. în anul 1962, la secţia L3 Oradea, cu titlu experimental, în cadrul lucrărilor de restabilire de pe urma unor calamităţi, pe linia Oradea est-Vaşcău.

La acest sector experimental — denumit aici *1* — pe o lungime de 38 m a fost consolidat un taluz de debleu mijlociu, alcătuit din pămînt nisipos-argilos (fig. 5). În urma stabilizării taluzului pe sectorul experimental *1*, în cursul anului 1964 a fost executat un nou sector experimental *2* cu o lungime de 42 m, în condiţii mai grele de teren, sprijinînd un taluz cu o înălţime de 7 m. În fig. 6 se vede starea taluzului înaintea consolidării iar în fig. 7 zidul de sprijin.

Eficienţa consolidării realizate în cele două sectoare experimentale a făcut ca, în cursul anului 1965, zidul de sprijin din elemente prefabricate din beton armat şi zidărie uscată de piatră brută să fie introdus în mod curent la combaterea alunecărilor pe raza secţiei L3 Oradea. Se menţionează în special comportarea zidurilor executate în toamna şi iarna anilor 1965—1966 (fig. 8...10).

Capătul unuia dintre aceste ziduri a fost încastrat într-un masiv aparent stabil. În urma precipitaţiilor abundente combinate cu topirea bruscă a zăpezii, în luna februarie 1966, masivul în care a fost încastrat zidul (fig. 8...10) a început să alunece spre linia ferată, supunînd zidul la o suprasolicitare şi reuşind să-l torsioneze în zona aflată în mişcare. După cum se vede din fotografii, zidul a rezistat şi la aceste solicitări neprevăzute — cu mici deformări uşor de restabilit — pe cînd pe porţiunea neconsolidată taluzul alunecat a provocat închiderea circulaţiei şi apoi restricţie de viteză. În prezent, lungimea totală a taluzelor consolidate cu acest sistem de zid se ridică la 260 m.

DESCRIEREA CONSTRUCŢIEI

Zidul de sprijin din elemente prefabricate din beton armat şi zidărie uscată de piatră brută se compune din două tipuri de elemente din beton armat (fig. 11...13): piese de ancorare (dublu *T*-uri) şi piese de legătură (elemente simple). Piesele de ancorare cîntăresc 72 kg iar cele de legătură 41 kg. Înălţimea maximă a zidului montat din aceste tipuri de elemente este de 2,80 m. Zidul se recomandă să fie folosit pentru sprijinirea unui taluz de rambleu, respectiv de debleu.

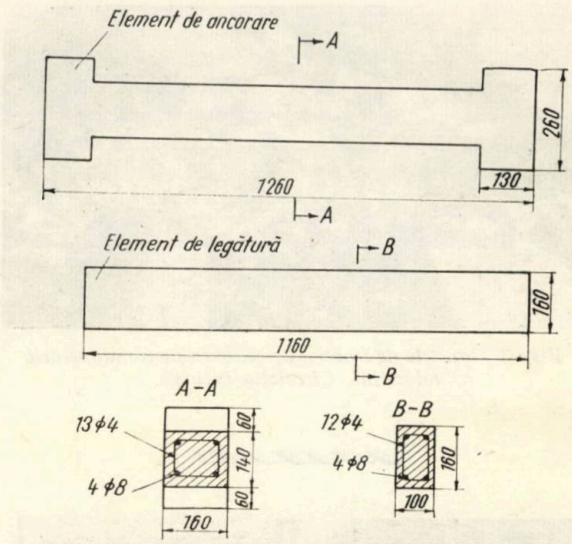


Fig. 11. *Schiţa elementului de ancorare şi a celui de legătură*

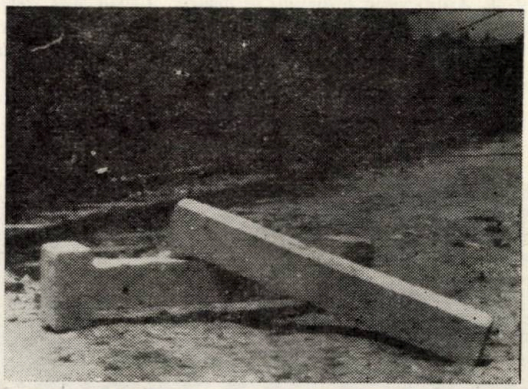


Fig. 12. *Fotografia pieselor din fig. 12.*

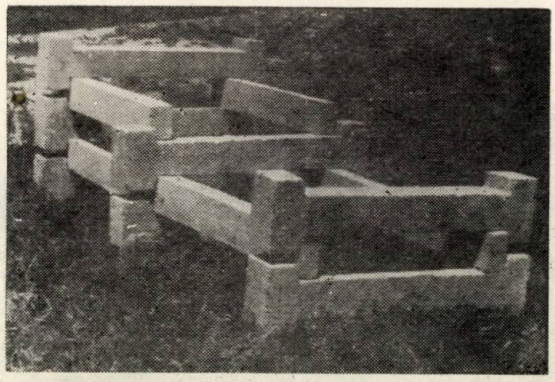


Fig. 13. *Modul de combinare a celor două elemente, de ancorare şi legătură, în cursul executării zidului de sprijin*

În cazul sprijinirii taluzului de rambleu, zidul se poate monta direct pe terenul natural, fără a se excuta nici o săpătură de fundaţie. Scheletul realizat din elemente prefabricate se umple cu piatră brută sub formă de zidărie uscată, aşezată împănat, cu mîna.

În deblee, zidul se execută în condiţii speciale, datorită atît influenţei apelor subterane menţinute de obicei în tranşee la un nivel ridicat, cît şi pericolului ce-l prezintă stagnarea apelor din ploi în săpătura de lîngă linie în care s-a fundat zidul. Din această cauză, în deblee se execută o fundaţie la adîncimea de îngheţ din zona respectivă. Prefabricatele montate la această adîncime vor fi betonate pînă la nivelul bordurii şanţului căii, dacă apa de pe radierul de fundaţie al zidului nu poate fi scursă în lungul liniei pînă la rambleul ce urmează debleului.

De la nivelul bordurii şanţului căii, execuţia zidului se face în condiţii similare celor de la ramblee. Între zid şi teren se intercalează un strat vertical de balast de rîu de circa 15—20 cm grosime, pentru filtrarea apelor din masiv şi, în cazul terenurilor argiloase, pentru a opri pătrunderea pămîntului în interspaţiile zidăriei de piatră şi între capetele prefabricatelor.

Elementele zidului se montează îngrijit, în aşa fel ca punctele articulate pe lungimea pieselor de legătură să nu poată suferi mişcări în plan orizontal. De asemenea, execuţia se face în tronsoane, pentru a evita sprijinirile de tranşee. Paramentul va avea un fruct de 1/20 . . . 1/5, care se realizează săpînd talpa fundaţiei cu aceeaşi înclinare.

Paralel cu montarea zidului de sprijin se execută un complex de lucrări de consolidare (şanţuri pereate, contrabanchete, consolidări de suprafaţă etc.).

În cazul unor alunecări mai grele, zidul se poate executa dublu, din două rînduri alăturate, situaţie cînd se poate depăşi înălţimea de 2,80 m.

Acest sistem de zid de sprijin prezintă avantajul că poate fi executat în orice anotimp, cu mare repeziciune, mai ales dacă se dispune de un stoc suficient de elemente prefabricate din beton. El poate fi folosit şi la restabilirea echilibrului taluzelor ebulate accidental, în cazurile în care este ameninţată circulaţia. Soluţia poate avea caracter provizoriu sau definitiv.

ÎNCHEIERE

Experienţa utilizării zidurilor de sprijin din elemente de beton armat prefabricat umplute cu piatră brută confirmă eficienţa lor în activitatea practică de combatere a alunecărilor de taluze la ramblee şi la deblee.

Pe lîngă avantajele de execuţie rapidă, fără caracter sezonier şi cu posibilitatea preluării imediate a solicitărilor, aceste ziduri mai prezintă un avantaj esenţial. Acesta priveşte regimul fizic al pămînturilor, fiind vorba despre reglarea regimului apelor subterane, respectiv, parţial, şi a regimului termic al pămînturilor.

Prin construirea zidurilor din rame de elemente prefabricate nu se modifică simţitor balanţa normală a regimului acvifer şi termic.

Aceste ziduri se pretează şi la executarea de pinteni drenanţi în cazul ebulmentelor taluzelor, ajutînd la restabilirea circulaţiei pe terasamentele fugite, în special pe porţiunile de linie în rambleu.

Din punct de vedere estetic, zidul de sprijin din elemente prefabricate prezintă un aspect modern şi se încadrează bine în ansamblul peisager adiacent.

În cazuri extreme, dacă zidul se degradează, elementele de beton armat şi piatra brută se pot recupera şi zidul se poate reface, în timp ce materialul dintr-un zid monolit trebuie demolat şi îndepărtat.

Faţă de rezultatele obţinute şi pe baza supoziţiilor de viitor, zidurile de sprijin din elemente de beton armat prefabricat pot ocupa locul cuvenit în activitatea practică de combatere a alunecărilor de taluze.

(Articol intrat în redacţie la 28.7.1968)

Utilizarea fişierelor de constante la rezolvarea unor probleme feroviare prin calcul electronic

(urmare din pag. 111)

★

Calitatea lucrării şi folosirea raţională a echipamentelor electronice depind în foarte mare măsură de modul în care sînt întocmite fişierele de bază, imprimate pe benzi sau pe discuri magnetice, şi în primul rînd pe exactitatea cu care au fost materializate constantele. Altfel, o informaţie (constantă) care nu corespunde realităţii conduce la soluţii eronate şi, în final, la compromiterea întregii lucrări efectuate.

În general, problemele de specific feroviar se încadrează în categoria problemelor tehnico-administrative şi durata cea mai mare a operaţiilor de prelucrare o dau trierile de date, deci lucrul cu fişierele de bază, care consumă circa 70% din timpul total de lucru.

Din această cauză, problema întocmirii în mod judicios şi corect a fişierelor reprezintă iniţial o operaţie extrem de delicată. Această lucrare constituie elementul de bază în asigurarea unei exploatări raţionale a echipamentelor electronice de calcul precum şi în rezolvarea problemelor în condiţii de suficientă exactitate a rezultatelor.

(Articol intrat în redacţie la 22.XI.1967)

Concentrarea traficului de mărfuri într-un număr redus de staţii

Ing. **Stelian CORNELIU** ing. **Marin DEFTA**
Institutul de cercetări căi ferate
Ing. **Eug. CULICOV** — Dir. exploatării comerciale
Conf. univ. **George LELESCU**
Facultatea de transporturi a I. P. B.

În cadrul programului de dezvoltare multilaterală a economiei naţionale, transporturilor le revine sarcina de a asigura aprovizionarea în mod ritmic, cu materii prime şi materiale, a tuturor unităţilor economice, precum şi circulaţia producţiei finite între centrele producătoare şi centrele de desfacere-consum, în cadrul unui proces unic de transport, cu cheltuieli minime pentru societate. Acest deziderat poate fi realizat numai prin cooperarea eficientă a mijloacelor de transport, prin folosirea şi dezvoltarea lor corespunzător sferei de cea mai rentabilă utilizare.

În cadrul cooperării mijloacelor de transport trebuie să se ţină seamă de caracteristicile tehnico-economice pe care le oferă fiecare mijloc de transport, de posibilităţile de transbordare a încărcăturilor de pe un mijloc de transport pe altul, precum şi de perspectivele dezvoltării lor în cadrul economiei naţionale.

ANALIZA SISTEMULUI ACTUAL DE EFECTUARE A TRANSPORTURILOR

Din analiza activităţii diferitelor mijloace folosite în ţară pentru transportul mărfurilor, se constată că ponderea cea mai însemnată o au transporturile efectuate cu mijloace feroviare şi rutiere.

Evoluţia transporturilor de mărfuri şi a prestaţiilor realizate cu mijloace feroviare şi rutiere în perioada 1938 — 1966 şi perspectiva dezvoltării lor pînă în anul 1980 este arătată în fig. 1, din care rezultă dezvoltarea rapidă a transportului auto. Cu toate că ponderea mărfurilor (t) transportate cu mijloace auto este mai mare decît aceea a mărfurilor transportate cu mijloace feroviare, totuşi prestaţiile de transport pe calea ferată (tkm) sînt mult mai mari decît cele realizate cu mijloace auto, aceasta datorită distanţelor medii de transport al mărfurilor care, pe calea ferată, sînt de 12 — 14 ori mai mari decît în transporturile auto.

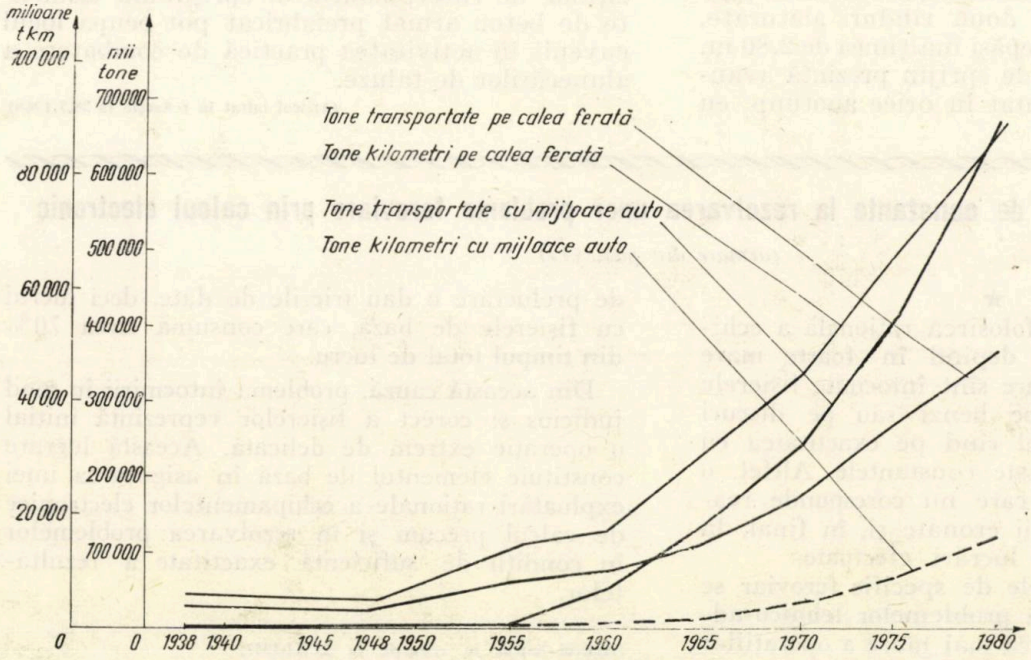


Fig. 1. *Evoluţia traficului de mărfuri (în tone) şi a prestaţiilor realizate (în tone kilometri), cu mijloace feroviare şi auto*

Cooperarea şi coordonarea activităţii acestor mijloace impune calcule laborioase, pentru stabilirea distanţelor economice pînă la care sînt rentabile transporturile auto directe, distanţele de unde încep să fie rentabile transporturile feroviare directe, precum şi condiţiile de executare a transporturilor combinate.

Din cercetările efectuate în cadrul Institutului de cercetări căi ferate referitor la repartizarea raţională a sarcinilor de transport între mijloacele feroviare şi rutiere pe baza comparării costurilor totale pe întregul proces de transport au rezultat următoarele :

— transporturile directe pe calea ferată între unităţi deservite de linii industriale sînt economice numai pentru distanţe de transport de peste 56 km ;

— transporturile combinate cale ferată-auto cu o singură transbordare, adică transporturi deservite la un capăt de o linie industrială iar la celălalt capăt de un transport auto, sînt rentabile numai pentru distanţe mai mari de 79 km pe calea ferată ;

— transporturile combinate cale ferată-auto cu două transbordări, adică transporturile încărcate şi descărcate pe liniile publice din staţii, sînt rentabile numai la distanţe de peste 102 km pe calea ferată ;

—transporturile auto directe sînt rentabile la distanţe mai mici decît cele de mai sus.

Aceste distanţe sînt indicate în fig. 2, unde sînt arătate variaţiile preţului de cost în funcţie de distanţe.

Calculele privind repartizarea sarcinilor pe mijloacele de transport trebuie actualizate corespunzător condiţiilor existente în anumite etape întrucît, datorită introducerii tehnicii noi în transporturi, schimbării structurii capacităţii de transport şi de remorcare, îmbunătăţirii configuraţiei geografice a căilor de comunicaţii, schimbării costurilor de procurare şi exploatare se modifică ponderea acestora în preţul de cost al transporturilor.

În cadrul acestei repartizări a sarcinilor de transport pe mijloace feroviare şi rutiere, caracteristică etapei actuale şi cu tendinţă de a deveni dominantă în etapa viitoare este tocmai cooperarea economică a acestor mijloace în cadrul transporturilor combinate de mărfuri, inclusiv organizarea punctelor de încărcare-descărcare şi transbordare în şi din mijloacele de transport.

Problema organizării raţionale a cooperării mijloacelor de transport feroviar şi rutier constă în :

— reducerea numărului de puncte de încărcare-descărcare a vagoanelor în staţii la liniile publice, prin concentrarea activităţii de încărcare-descărcare a liniilor publice şi a liniilor industriale cu activitate redusă într-un număr redus de staţii cu volume mari de încărcări-descărcări şi

—trecerea în sarcina mijloacelor de deservire publică a transporturilor de legătură între staţiile de concentrare şi depozitele beneficiarilor.

Pe reţeaua de cale ferată, la 1 ianuarie 1967, pentru executarea transportului de mărfuri erau deschise 1210 staţii, din care 623 de staţii deserveau 1627 de linii industriale. Distanţa medie între două staţii deschise pentru traficul de mărfuri este de circa 8,3 km.

Numărul mare de staţii deschise pentru traficul de mărfuri a apărut în timp, ca o consecinţă :

— a necesităţilor de sporire a capacităţii de circulaţie pe calea ferată prin înfiinţarea de cît mai multe puncte de secţionare pentru încrucişări şi treceri înainte de trenuri ;

— a lipsei de mijloace de transport rutier ;

— a slabei dezvoltări a reţelei de drumuri.

Acest număr mare de staţii deschise pentru traficul de mărfuri, precum şi o parte însemnată din liniile industriale, nu-şi mai justifică existenţa, întrucît în ultimii ani s-au schimbat radical considerentele de exploatare faţă de perioada cînd staţiile şi liniile în cauză au luat fiinţă.

În prezent, circa 76% din volumul total de încărcări-descărcări se execută pe cele 1627 linii industriale iar restul de 24 % pe liniile publice de 1210 staţii de cale ferată.

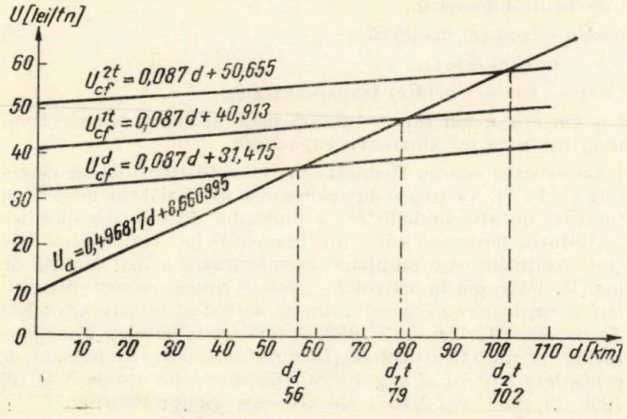
Din punct de vedere al activităţii de încărcare-descărcare, în 188 de staţii (care reprezintă 15,5 % din numărul total de staţii) se execută 59% din încărcări-descărcări, iar restul de 1022 de staţii (84,5%) se execută numai 41% din încărcări-descărcări.

Fig. 2. *Variaţia preţului de cost în funcţie de distanţă şi determinarea grafică a distanţelor critice dintre transportul auto* (U_a) *şi transportul feroviar, pe relaţii de trafic* :

— direct (U^{d}_{cf}), linie industrială — linie industrială

— cu o transbordare (U^{1t}_{cf}), linie industrială — linie publică (staţie) ;

— cu două transbordări (U^{2t}_{cf}), linie publică (staţie) — linie publică (staţie)



Cele 188 de staţii sînt amplasate în centre economice importante şi lor le revin şi sarcini complexe în desfăşurarea circulaţiei trenurilor (formarea şi descompunerea trenurilor, prelucrarea vagoanelor, gruparea pe direcţii şi staţii de destinaţie, ataşări şi detaşări etc.). Circulaţia mărfurilor între aceste staţii se face de regulă cu trenuri directe de marfă.

Restul staţiilor (intermediare) sînt deservite de regulă cu trenuri locale de marfă, care, în afară de un tonaj slab pe tren, realizează şi o viteză comercială redusă.

Tehnologia efectuării transporturilor de mărfuri printr-un număr mare de staţii intermediare cu trenuri locale de marfă şi cu executarea transporturilor auto de legătură între aceste staţii şi depozitele beneficiarilor de către fiecare beneficiar în parte prezintă următoarele dezavantaje :

— durată mare de transport pe distanţe scurte ;

— viteză comercială redusă ;

— utilizare slabă a capacităţi de remorcare a locomotivelor la trenurile locale ;

— nivel scăzut de mecanizare a lucrărilor de încărcare-descărcare şi consum neraţional de forţe de muncă pentru manipularea încărcărilor-descărcărilor ;

— consum neraţional de mijloace auto pentru executarea transporturilor auto de legătură ;

— cheltuieli ridicate pe tonă pentru transportul pe sectie cu trenul local, pentru manipulări şi pentru transportul auto de legătură.

Datorită acestor dezavantaje şi cheltuielilor ridicate pentru transporturile sosite şi expediate prin staţiile intermediare, a apărut necesitatea efectuării unor cercetări minuţioase pentru stabilirea unei noi tehnologii pentru aceste transporturi, tehnologie care să asigure eliminarea neajunsurilor menţionate mai sus şi inclusiv un preţ de cost social redus.

Cercetarea a urmărit ca, prin cooperarea mijloacelor de transport feroviare şi rutiere în cadrul secţiilor de circulaţie feroviare, să se realizeze concentrarea traficului feroviar într-un număr redus de staţii, cu condiţia ca cheltuielile totale de transport şi de manipulare pe secţie să nu depăşească actualul nivel al cheltuielilor.

METODOLOGIE PENTRU STABILIREA EFICIENŢEI ECONOMICE A CONCENTRĂRII TRAFICULUI FEROVIAR ÎNTR-UN NUMĂR REDUS DE STAŢII

Rezolvarea problemelor pe care le ridică îmbunătăţirea organizării activităţii de transport este complexă, din motive organizatorice, tehnice şi economice. Dintre acestea sînt determinante : caracterul teritorial al organizării şi desfăşurării transporturilor, cu toate implicaţiile de ordin financiar-contabil, cum şi interferarea multiplă a problemelor şi fenomenelor tehnice şi economice.

Spre deosebire de întreprinderile industriale, în transporturi nu se vinde un produs rezultat din procesul de producţie, ci însuşi procesul de transport exprimat în tnkm de marfă sau în călători km.

Întrucît în problema concentrării traficului feroviar într-un număr redus de staţii trebuie comparate cheltuielile de transport, s-a apreciat că criteriul cel mai potrivit pentru determinarea eficienţei economice a soluţiilor este preţul de cost al transporturilor, completat cu diverse costuri conexe care intervin în pregătirea şi efectuarea transporturilor calculate la nivelul economiei naţionale, iar nu al tarifelor sau al cheltuielilor pentru fiecare beneficiar în parte.

A) Calculul preţului de cost şi al costurilor specifice în transportul de expediţii vagoane complete pe calea ferată. Preţul de cost pe calea ferată, pe secţii concrete de circulaţie, a fost determinat prin însumarea costurilor specifice parţiale raportate la 1 tnkm, aferente cheltuielilor variabile, cheltuielilor de manevră din staţiile de dispoziţie cap de secţie, în staţiile intermediare, cheltuielilor staţionării vagoanelor în staţiile intermediare şi în trenuri, cu corecţiile respective privind repartizarea cheltuielilor pentru traficul de mărfuri şi distanţa de transport a mărfurilor pe reţea şi pe secţie*).

---

* În lipsa unei simbolizări standardizate a unităţilor de măsură specifice exploatării feroviare — atît de utilă — autorii au fost de acord, la propunerea redacţiei, să adopte următoarele notaţii :

t km — tonă kilometru ;

t n km — tonă (e) netă (e) kilometru ;

tr — tren ;

t n/ot — tone nete pe osie încărcată ;

o km g/o km t — osie (i) kilometru goală (e)/osie(i) kilometru încărcată (e) ;

t ta/o — tone tară/osie ;

t br/tr — tone brute/tren ;

kg cc/100 *t br km* — kilograme de combustibil convenţional/100 tone brute kilometru ;

h man — oră (e) manevră ;

h o — oră (e) osie ;

t n tp — tonă(e) netă(e) transportată (e) ;

t n km ef/*t n km cap* — tonă(e) netă (e) kilometru efectivă/tonă (e) netă (e) kilometru capacitate.

Cu această ocazie, Redacţia propune Institutului de cercetări C. F. R. să treacă la elaborarea unui sistem general şi total de notaţie simbolistică a unităţilor de măsură specifice activităţii feroviare care nu figurează în standardele de stat. Amintim că o problemă asemănătoare a fost tratată de ing. R. Pătraşcu în articolele *„Notaţie unică pentru măsurători de exploatare feroviară”*, din nr. 4/1951 al revistei „Analele Transporturilor” şi nr. 2/1952 al revistei „Tehnica Transporturilor”, cum şi în articolele *„Denumire unică pentru termenii de exploatare tehnică şi exploatare feroviară”*, din n-rele 5 şi 10/1955, 11/1956, 1 şi 2/1957 ale „Revistei Căilor Ferate”.

Prețul de cost aferent cheltuielilor variabile pe ecții concrete de circulație a fost calculat cu elația :

$$S_{vm} = \frac{K_1[\omega + (1+z)\,\omega_0]}{\omega}\left(\frac{0{,}38}{Q} + \right.$$

$$\left. + 10^{-7}\cdot 1747\cdot\mu + 10^{-5}\cdot 24\right) +$$

$$+ \frac{K_2\,(1+z)}{\omega}, \qquad (1)$$

nde :

- S_{vm} este partea de preț de cost aferent cheltuielilor variabile, în lei/t n km ;
- K_1 — costul specific complex (mediu al rețelei) pe tr km, aferent cheltuielilor variabile din ramurile mișcare, tracțiune și întreținere, în lei/tr km ;
- ω — încărcătura dinamică medie pe secția respectivă, în t n/o î ;
- z — coeficientul de parcurs gol al vagoanelor pe secția respectivă, în o km g/o km î ;
- ω_0 — tara medie pe osie pe secția respectivă, în t ta/o ;
- Q — greutatea medie brută a trenurilor de marfă pe secția respectivă, în t br/tr ;
- μ — consumul specific medie de combustibil convențional pe secție, în kg c c/100 t br km ;
- K_2 — costul specific complex (mediu al rețelei) pe o km aferent cheltuielilor variabile din ramura vagoane, în lei/o km.

Parametrii de mai sus au fost determinați la nivelul anului 1967.

Prețul de cost total a fost calculat cu relația :

$$S_m = \frac{S_{vm}}{0{,}506}, \qquad (2)$$

în care 0,506 reprezintă ponderea medie relativă a cheltuielilor variabile față de totalul cheltuielilor din traficul de mărfuri.

Costul specific total pe 1 tonă netă transportată a fost calculat cu relația

$$U_f = S_m \cdot d_m, \qquad (3)$$

unde d_m este distanța medie de transport al mărfii.

Întrucît trenul local, față de un tren obișnuit, comportă o serie de cheltuieli suplimentare cu manevra care se execută în stațiile intermediare, cu staționările în stațiile intermediare și de dispoziție, este necesar ca prețul de cost aferent cheltuielilor variabile calculat cu relația (1) să fie completat cu aceste cheltuieli suplimentare.

Prețul de cost aferent cheltuielilor variabile cu manevra din stațiile intermediare a fost calculat cu formula :

$$S_{vm}^{man} = \frac{0{,}506[\omega + (1+z)\omega_0]}{\omega}\cdot\frac{p_0 \Sigma h_{man}}{\Sigma Q\cdot D}, \qquad (4)$$

unde :

- ω, z și ω au semnificațiile arătate mai sus.
- p este costul specific mediu pe rețea pe 1 h manevră, în lei/h man ;
- Σh_{man} — timpul consumat pentru manevre pe secția respectivă, în h ;
- $\Sigma Q\cdot D$ — volumul prestațiilor realizat cu trenurile locale pe secția respectivă, în t br km.

Prețul de cost aferent cheltuielilor variabile cu staționarea vagoanelor în stațiile de dispoziție, în stațiile intermediare și în trenuri a fost calculat cu relația :

$$S_{vm}^{st} = \frac{0{,}506\,[\omega + (1+z)\,\omega_0]}{\omega}\cdot\frac{p_0 \Sigma N_i\cdot t_i}{\Sigma Q\cdot D} \qquad (5)$$

unde :

- p_o este costul specific mediu pe rețea pentru 1 h staționare a unei osii, în lei/h o ;
- N_i — numărul de osii care staționează ;
- t_i — numărul orelor de staționare a unei osii.

Prețul de cost total al transportului cu trenul local, ținînd seama de completările menționate mai sus, limitat la secția de circulație, aferent cheltuielilor variabile devine atunci :

$$S_{vm}^{t} = S_{vm} + S_{vm}^{man} + S_{vm}^{st}. \qquad (6)$$

Întrucît trenurile locale nu conțin decît în mod excepțional transporturi limitate de stațiile cap de secție, partea de preț cost (S_{vm}) definită pentru un tren local în condiții obișnuite trebuie corectată ca o medie ponderată, ținînd seamă că transporturile sosite-expediate vin și pleacă pe rețea cu alte trenuri, astfel încît S_{vm} devine S_{vmp}, dat de relația :

$$S_{vmp} = \frac{S_{vm1}\cdot Q_{n1}\cdot d_1 + S_{vm2}\cdot Q_{n2}\cdot d_2}{Q_{n1}\cdot d_1 + Q_{n2}\cdot d_2} \qquad (7)$$

unde :

- S_{vm1} este prețul de cost mediu pe rețea aferent chetuielilor variabile în lei/t n km ;
- Q_{n1} — tonajul mediu al unui tren mediu al rețelei, în t/tr ;
- d_1 — distanța medie de transport între stațiile de predare-destinație și stațiile cap de secție, în km ;
- S_{vm2} — prețul de cost mediu aferent cheltuielilor variabile cu trenul local pe secția respectivă, în lei/t n km ;

Q_{n2} — tonajul mediu pe tren local pe secţia respectivă, în t/tr;
d_2 — distanţa medie de transport a mărfii pe secţia respectivă, în km.

Preţul de cost total (S_{mp}) se calculează cu relaţia (8), ţinînd seamă de distanţa medie de transport pe şi de pe secţia respectivă (d_m)

$$S_{mp} = S_{vmp}\,1 + \frac{2{,}52}{d_m}\sqrt{23(d_m + 123)} + \Delta S_{ms} \quad (8)$$

unde:

$\Delta S_{ms} = S_m^{man} + S_m^{st}$ din relaţiile (4) şi (5).

Compararea costurilor specifice pe 1 t n km, pe calea ferată cu cele care se efectuează cu mijloace auto nu se poate face, întrucît distanţele de transport diferă, astfel încît trebuie să se facă compararea costurilor absolute de transport.

Pentru trecerea de la preţul de cost unitar pe 1 t n km la costul specific pe 1 t n tp pe secţie se foloseşte relaţia:

$$U_{fs} = S_{mp} \cdot d_{ms} \quad (9)$$

unde:

U_{fs} este costul specific pe 1 t n tp în lei/t;
S_{mp} — preţul de cost unitar determinat cu relaţia (8), în lei/t n km;
d_{ms} — distanţa medie de transport pe secţia de circulaţie respectivă, în km.

B) **Calculul preţului de cost în transportul auto.** Relaţiile de calcul pentru determinarea preţului de cost total (S_m) pe 1 t n km şi a costului specific (U_a) pe 1 t tp sînt:

$$S_m = \frac{p_v}{\beta \cdot Q} + \frac{f}{\beta Q \cdot v} + \frac{f \cdot t_0}{\alpha \cdot Q \cdot d} + K_d; \quad (10)$$

$$U_a = S_m \cdot d \quad (11)$$

unde:

S_m este preţul de cost pe 1 t n km, în lei/t n km;
p_v — costul specific mediu pe 1 km aferent cheltuielilor variabile, în lei/km;
β — coeficientul de utilizare a capacităţii de transport, în t n km ef/t n km cap.
Q — capacitatea medie nominală a unui autocamion, în t;
f — costul specific mediu orar aferent cheltuielilor constante, în lei/h;
v — viteza tehnică de circulaţie, în km/h;
t_0 — timpul mediu de staţionare într-un ciclu de transport, în h;
α — coeficientul mediu de utilizare a capacităţii nominale de transport, în t tp/t cap;
d — distanţa medie de transport a mărfurilor, în km;
K_d — cheltuieli specifice de drum pe tonă netă km transportată cu mijloace auto, în lei/t n km;
U_a — costul specific pe tona transportată, în lei/t n.

C) **Calculul costurilor conexe.** În procesul de transport, în afara costurilor de transport pe calea ferată şi cu mijloace auto, trebuie să se ţină seama şi de costurile conexe înregistrate de beneficiari pentru manipulare, aducerea şi ducerea mărfurilor de la depozite la staţiile intermediare. Numai după însumarea tuturor acestor cheltuieli se pot compara costurile specifice ale transportului în cele două situaţii, adică transportul pe calea ferată cu tren local de marfă completat cu transporturile auto de aducere-ducere, cu transportul auto direct între staţia de concentrare şi depozitele beneficiarilor.

Costurile conexe la calea ferată, în actuala formă de organizare, se referă la:

— costurile corespunzătoare cheltuielilor locale cu liniile de garaj;

— costurile corespunzătoare cheltuielilor cu loturile închiriate;

— costurile corespunzătoare cheltuielilor cu transportul auto local între depozite şi staţiile intermediare;

— costurile corespunzătoare manipulărilor de încărcare-descărcare a mărfurilor în şi din vagoane şi autocamioane.

Costurile conexe pentru transportul auto direct în cazul concetrării se referă la cheltuielile corespunzătoare pentru manipularea de încărcare-descărcare a mărfurilor în şi din vagoane şi autocamioane.

Relaţiile de calcul folosite pentru aceste costuri conexe sînt date în continuare.

a) Pentru transportul feroviar:

$$M_f = k_1 \cdot m_g + k_2\,(m_{1p} + T_{1oc}) + k_3\,(m_{1ot} + T_{1oc})\ \text{lei/t n}; \quad (12)$$

unde:

k_1 este ponderea relativă a mărfurilor care folosesc liniile industriale;
k_2 — ponderea relativă a mărfurilor care folosesc liniile publice din staţii;
k_3 — ponderea relativă a mărfurilor care folosesc loturile închiriate pentru depozitare temporară înainte de încărcarea vagoanelor în cazul expedierilor, respectiv după descărcarea vagoanelor în cazul sosirilor;
m_g — costul specific pe 1 t n tp aferent cheltuielilor de manipulare pentru încărcarea-descărcarea vagoanelor pe liniile industriale, cheltuielilor

pentru amortismentul, întreținerea și repararea liniilor, cheltuielilor pentru chirii de racordare la rețeaua de cale ferată și pentru manevrarea vagoanelor încărcate introduse sau scoase pe liniile industriale în lei/t n;

$$m_g = g_1 \cdot v_1 + g_2 \cdot v_2 + C_{1gs},$$

unde:

g_1 și g_2 reprezintă ponderea relativă a mărfurilor încărcate (g_1) și descărcate (g_2) pe liniile industriale;

v_1 și v_2 — costul specific pentru manipulările de încărcare (v_1) și descărcare (v_2) a vagoanelor, în lei/t n;

C_{1gs} — costul specific aferent cheltuielilor cu linia industrială și manevrarea vagoanelor, în lei/t n;

m_{1p} — costul specific pe tona transportată aferent cheltuielilor de manipulare pentru încărcarea-descărcarea vagoanelor pe liniile publice și pentru încărcarea-descărcarea camioanelor la depozite, în lei/t n;

$$m_{1p} = P_{1_{p_1}}(a_1 + v_1) + P_{1_{p_2}}(v_2 + a_2)$$

unde:

$P_{1_{p_1}}$ și $P_{1_{p_2}}$ reprezintă ponderea relativă a mărfurilor încărcate ($P_{1_{p_1}}$) și descărcate ($P_{1_{p_2}}$) pe liniile publice ca transbord direct din camioane;

a_1 și a_2 — costul specific pentru manipularile de încărcare (a_1) și descărcare (a_2) a autocamioanelor la depozite, în lei/t n;

T_{1oc} — costul specific pe tona transportată pentru transportul auto local între stație și depozitele beneficiarilor, în lei/t n;

m_{1ot} — costul specific pe tona transportată aferent cheltuielilor de manipulare pentru încărcarea-descărcarea vagoanelor și camioanelor, cheltuielilor pentru plata chiriilor cu loturile folosite și cu manevrarea vagoanelor încărcate, în lei/t n;

$$m_{1ot} = P_{1ot_1}(a_1 + a_2 + v_1) + P_{1ot_2}(v_2 + a_1 + a_2) + C_{1ot} = P_{1ot_1} \cdot V_1 + P_{1ot_2} \cdot v_2 + a_1 + a_2 + C_{1ot};$$

unde:

P_{1ot_1} și P_{1ot_2} reprezintă ponderea relativă a mărfurilor depozitate pe loturi înainte de încărcare în vagoane (P_{1ot_1}) și după descărcare din vagoane (P_{1ot_2});

C_{1ot} este costul specific aferent cheltuielilor pentru chiriile loturilor și manevrarea vagoanelor, în lei/t n.

b) Pentru transportul auto direct:

$$M_a = a_1 + a_2, \text{ în lei/t n.} \qquad (13)$$

Condiția limită de rentabilitate a transportului auto direct în cazul concentrării traficului feroviar față de transportul pe calea ferată cu tren local de marfă în cadrul secției, completat cu transportul auto local între stațiile intermediare și depozitele beneficiarilor, este:

$$U_a + M_a \leqslant U_{fs} + M_f. \qquad (14)$$

Din rezolvarea inegalității (14), unde U_a este funcție de distanța considerată variabilă, rezultă distanța de transport auto la care se echivalează cheltuielile de transport auto direct cu cheltuielile înregistrate în actuala formă cu trenul local de marfă completat cu transportul auto local de legătură între stațiile intermediare și depozitele beneficiarilor.

Ținînd seama de relația

$$U_a = S_m \cdot d \qquad (15)$$

și înlocuind în relația (14), se obține:

$$S_m \cdot d \leqslant U_{fs} + M_f - M_a \qquad (16)$$

sau

$$d \leqslant \frac{U_{fs} + M_f - M_a}{S_m} \qquad (17)$$

În mod similar s-au determinat și costurile specifice conexe transporturilor de coletărie, ținînd seamă de cheltuielile aferente manipulării coletăriei la încărcare-descărcare în vagoanele colective de secție, în autocamioane, de transportul auto local de colectare-distribuire și de transportul auto direct.

REZULTATELE APLICĂRII METODOLOGIEI DE CALCUL EXPUSE

Metodologia de calcul expusă a fost aplicată pe toate secțiile de circulație, atît pentru traficul de vagoane complete cît și pentru traficul de coletărie, calculîndu-se prețul de cost total în actuala formă de organizare și în forma viitoare, bazată pe concentrarea traficului feroviar și pe executarea manipulărilor și a transpor-

tului auto de legătură de către formații specializate dotate cu mijliace auto, utilaje de manipulare și forțe de muncă corespunzătoare.

A) **Constatări.** În urma calculelor efectuate, pentru actuala formă de organizare au rezultat următoarele constatări:

— tonajul brut al trenurilor locale de marfă* care deservesc stațiile intermediare a fost de 696 t br/tr, iar tonajul net de numai 355 t n/tr, în timp ce tonajul trenurilor directe de marfă a fost de 1202 t br/tr și respectiv de 642 t n/tr;

— viteza comercială a trenurilor locale de marfă a fost de 10,15 km/h, față de 25 km/h, cît este viteza comercială a trenurilor directe de marfă;

— distanța medie de transport a mărfurilor expediate-sosite din și în stațiile intermediare a fost de 209 km, din care distanța medie de transport pe fiecare secție parcursă cu trenurile locale a fost de 36,8 km, față de distanța medie de 252 km a mărfurilor pe rețea;

— din timpul total consumat de un tren local pentru parcurgerea unei secții de circulație, 37% reprezintă timpul de circulație, 30% timpul de manevră în stațiile intermediare și 33% timpul de staționare pentru încrucișări și treceri înainte;

— costurile specifice realizate cu trenurile locale au variat în limite foarte mari de la o secție la alta, după specificul fiecărei secții și gradul de utilizare a trenurilor locale, între 0,21 și 1,02 lei/t n km, față de 0,120169 lei/t n km, costul mediu al transportului pe calea ferată;

— costurile conexe pentru manipulare și pentru transportul auto de legătură variază între 10 și 22 lei/t n, datorită consumului mare de forțe de muncă pentru lucrările de încărcare-descărcare.

Aceste rezultate conduc în final la un preț de cost foarte ridicat al transporturilor pe calea ferată executate cu trenurile locale de marfă, în afară de influențele negative asupra capacității de circulație a secțiilor, staționării și rulajului vagoanelor, utilizării mijloacelor de remorcare etc.

B) **Concluzii.** În baza principiului adoptat, de concentrare a traficului feroviar din stațiile intermediare într-un număr redus de stații, și de înlocuire a actualului sistem de transport cu trenurile locale de marfă, care este foarte costisitor, cu un sistem de transport bazat pe cooperarea mijloacelor feroviare și auto în cadrul căruia să fie lărgită sfera de acțiune a transportului auto, au fost efectuate calcule de preț de cost, care, prin comparare cu cheltuielile din actuala formă de organizare, au condus la următoarele concluzii:

Pentru traficul de vagoane complete. Concentrarea traficului de vagoane complete din cele 1210 stații este indicat să se facă în cel mult 691 de stații (determinate nominal), din care 113 stații vor deservi numai linii industriale.

Concentrarea traficului de vagoane complete se poate realiza în etape succesive, pe măsura creării condițiilor de transport auto și de manipulare, astfel:

— într-o primă etapă se pot închide 247 de stații intermediare, în cadrul unei acțiuni care nu comportă mijloace de transport auto și forțe de muncă suplimentare la beneficiari, întrucît traficul existent în aceste stații este foarte redus iar creșterea distanței de transport auto este mică (în medie de 2—4 km față de cea actuală);

— în etapa doua se pot închide încă 219 stații, pe măsură ce se vor organiza unități speciale de către Ministerul Transporturilor Auto, Navale și Aeriene pentru executarea transporturilor auto și a lucrărilor de încărcare-descărcare, în mod concentrat pentru toți beneficiarii deserviți;

— în etapa treia se mai pot închide încă 53 de stații, dar numai după executarea unor lucrări de investiții pentru restructurări și modernizări în unele stații de cale ferată (în scopul sporirii capacităților de manevră și a pieților publice sau al modernizării și specializării fronturilor de încărcare-descărcare la unii beneficiari).

Prin concentrare, după realizarea ultimei etape, se obțin o serie de avantaje economice și anume:

— reducerea cheltuielilor totale de transport cu circa 7 lei/t, care, în raport cu traficul de vagoane concentrat, echivalează cu o economie de circa 1,05 milioane lei pe zi;

— reducerea personalului comercial cu circa 133 de posturi de casieri, magazineri și lucrători de stație, cu un fond de salarii de circa 1,4 milioane lei/an;

— reducerea personalului de mișcare cu circa 2 000 de posturi, cu un fond de salarii de circa 30,8 milioane lei/an;

— dezafectarea a 245 km de cale folosită în prezent la liniile publice, a 972 de schimbătoare de cale, a pieților publice, rampelor, podurilor-basculă și a drumurilor de acces din stațiile intermediare, cu o valoare de inventar de 133 milioane de lei și pentru care cheltuielile de amortisment, reparații și întreținere se ridică la circa 7,8 milioane lei/an;

— evitarea unor investiții pentru procurarea unui parc inventar de vagoane de circa 2 500 unități, ca urmare a reducerii staționării vagoanelor la operațiile de încărcare-descărcare;

— reducerea unui număr de 12 200 tren km locale, la care în prezent se folosesc 81 de locomotive pentru remorcare și manevră, locomotive care devin disponibile pentru alte prestații.

În afara acestor avantaje economice, concentrarea influențează pozitiv și asupra indicatorilor de exploatare ai căii ferate. ca:

— sporirea vitezei comerciale a trenurilor de marfă;

* In tonajul trenurilor locale este cuprins atît bruto-ul destinat stațiilor intermediare cît și bruto-ul provenit din stațiile cap de secție și destinat unor stații principale, care, în mod normal, trebuie să circule în compunerea trenurilor directe de marfă, ca bruto direct. Procentul tonajului bruto direct din compunerea celor 3472 de trenuri locale analizate a fost de 35%.

— reducerea procentului de parcurs gol al vagoanelor;
— o mai bună folosire a locomotivelor şi a personalului de tren, reducerea cheltuielilor de manevră în staţii;
— concentrarea investiţiilor într-un număr redus de puncte de utilizare mai eficientă a instalaţiilor feroviare;
— crearea condiţiilor pentru mecanizarea lucrărilor de încărcare-descărcare a vagoanelor şi a mijloacelor auto în staţii etc.

Pentru traficul de coletărie. În urma analizării situaţiei magaziilor de coletărie şi a activităţii lor pe baza curenţilor de trafic din luna august 1966, au rezultat următoarele constatări:
— traficul de coletărie pe calea ferată se execută prin 1081 de staţii, din care numai 730 de staţii au magazii de coletărie, restul de 351 staţii neavînd astfel de construcţii pentru depozitarea şi păstrarea mărfurilor;
— din 167 de staţii care deservesc centre economice importante se expediază circa 80% din trafic, în timp ce restul de 20% se expediază din 914 staţii, cu menţiunea că şi sosirile au aproximativ aceeaşi repartizare;
— viteza medie comercială a trenurilor de coletărie formate din vagoane colective directe şi cu refacere a fost de 20,21 km/h, iar a trenurilor de coletărie formate din vagoane colective de secţie a fost de 12,3 km/h;
— încărcătura medie a vagoanelor colective directe şi cu refacere a fost de 7,58 t/vag, în timp ce încărcătura vagoanelor colective de secţie a fost de numai 4 t/vag;
—pentru transportul coletăriei la staţiile intermediare s-a consumat un număr mare de vagoane, cu utilizare slabă;
— pentru încărcarea-descărcarea coletăriei în staţiile intermediare şi în staţiile cap de secţie s-a efectuat un volum mare de manipulări;
— există un mare număr de magazii, aparate de cîntărit şi utilaje de manipulare în staţiile intermediare, nejustificate economic şi pentru care se cheltuiesc anual sume importante cu amortismentul, repararea şi întreţinerea;
— s-a consumat un volum mare de muncă cu manevra vagoanelor colective de secţie în staţiile intermediare şi în staţiile cap de secţie pentru încărcare-descărcare;
— s-a constatat o slabă utilizare a mijloacelor auto folosite de beneficiari pentru transportul coletăriei între staţii şi depozite, pentru cantităţi de cîte 200 — 300 kg.

În condiţiile reţelei feroviare, ale drumurilor şi ale posibilităţilor concrete de concentrare a traficului de coletărie, în urma calculelor efectuate a rezultat că întregul trafic de coletărie se poate concentra în 165 de staţii, determinate nominal.

Prin concentrare se realizează următoarele avantaje economice:
— dezafectarea a 575 de magazii, a aparatelor de cîntărit şi utilajelor de manipulare din aceste magazii, cu o valoare totală de inventar de circa 70 milioane de lei, pentru care cheltuielile cu amortismentul, repararea şi întreţinerea sînt de circa 2,81 milioane lei/an;
—eliberarea a 890 de lucrători folosiţi în prezent la vagoanele colective de secţie, cu un fond de salariu de circa 8,6 milioane lei/an;
— o economie de 374 de vagoane parc-inventar, prin desfiinţarea vagoanelor colective de secţie;
— creşterea vitezei de circulaţie a transporturilor de coletărie;
— reducerea cheltuielilor totale de transport cu pînă la 20 lei/t.

Concentrarea traficului de coletărie poate fi realizată într-o singură etapă, fără investiţii speciale la calea ferată sau la Ministerul Transporturilor Auto Navale şi Aeriene, sarcinile de transport auto putînd fi preluate cu parcul existent.

ÎNCHEIERE

Prin concentrarea traficului de mărfuri într-un număr redus de staţii şi introducerea unei noi tehnologii în procesul de transport bazată pe cooperarea mijloacelor feroviare şi rutiere se obţin importante avantaje, la nivelul economiei naţionale.

Rezultatele cercetărilor efectuate au fost confirmate de practică, în urma trecerii la concentrarea traficului de coletărie pe o parte din secţiile de circulaţie, unde s-a obţinut o reducere a cheltuielilor totale de transport cu circa 20 lei/t, o reducere a duratei de transport pe secţie cu circa 3 zile, o mai bună folosire a mijloacelor auto (întrucît un singur camion deserveşte pe toţi beneficiarii de pe o secţie), o descongestionare a magaziilor de coletărie cu tranzitul secţiilor etc.

Cooperarea raţională între mijloacele de transport, înfăptuită după o teorie unitară şi confirmată de practică, constituie punctul de plecare în coordonarea transporturilor, deoarece se elaborează criterii precise de economicitate a transporturilor, care pot servi atît la afectarea traficului diferitelor moduri de transport, cît şi la dezvoltarea în mod corelat, în viitor, a mijloacelor de transport.

BIBLIOGRAFIE

1. LELESCU, G. *Probleme de preţ de cost feroviar.* Bucureşti, Editura transporturilor şi telecomunicaţiilor, 1962.
2. BLAJ, V., LELESCU, G. şi NICOLAE, V. — *Preţul de cost în transportul auto.* Bucureşti, Editura tehnică, 1966
3. LELESCU, G. — *Rentabilitatea utilizării locomotivei operatorului R. C.* În: Revista Căilor Ferate, nr. 7/1961.
4. LELESCU, G. — *Calculul preţului de cost în funcţie de distanţa de transport pe calea ferată.* În: Revista Căilor Ferate, nr. 9/1962.
5. Revue Générale des Chemins de Fer, aprilie 1966.
6. Information des Verkehrswesens (R. D. G.), nr. 3/1962.
7. Colectiv de cercetare I. C. C. F., Secţia economică — *Repartizarea raţională a transporturilor între calea ferată şi celelalte mijloace de transport, în concordanţă cu dezvoltarea ramurilor economiei naţionale.*

(Articol intrat în redacţie la 26 oct. 1968)

Contribuţie la alegerea tipului de locomotivă electro-diesel de manevră

Dr. ing. **Theodor BALTAC**
Institutul de cercetări căi ferate
Ing. **Petre CIORTAN**
Institutul de proiectări căi ferate

GENERALITĂŢI

Electrificarea liniei ferate Bucureşti-Braşov — apoi a liniei Craiova-Caransebeş şi a altora în continuare — determină pătrunderea liniilor de contact în tot mai multe staţii tehnice şi triaje, unde sînt folosite un număr important de locomotive de manevră.

Existenţa a sute de kilometri de linie electrificată în aceste staţii impune examinarea oportunităţii folosirii la manevră a unor locomotive cu pantograf, capabile să valorifice la maximum avantajele cunoscute ale electrificării. Aceste locomotive trebuie să aibă însă un anumit grad de autonomie, pentru a putea executa mişcări şi pe liniile neelectrificate, care reprezintă un procent însemnat din totalul liniilor din staţii.

În unele ţări, această problemă a fost rezolvată prin utilizarea unor locomotive mixte de manevră, capabile să lucreze sub linia de contact în regim de locomotivă electrică iar pe liniile neelectrificate ca locomotive autonome, avînd ca sursă de energie un motor diesel sau o baterie de acumulatoare.

În cele ce urmează se vor examina numai locomotivele electro-diesel şi în final se va propune realizarea unei locomotive de manevră pentru liniile electrificate C.F.R., folosind la maximum agregatele fabricate în ţară pentru locomotivele electrice şi diesel-hidraulice.

LOCOMOTIVELE ELECTRO-DIESEL UTILIZATE PESTE HOTARE

Anglia. Primele şase locomotive electro-diesel au fost construite în 1962 pentru Regionala feroviară sud, unde condiţiile specifice impuneau o locomotivă autonomă pentru activitatea din porturi şi pe numeroasele linii de garaj neelectrificate şi în acelaşi timp o locomotivă electrică pentru liniile electrificate magistrale [1]. Introducerea acestui tip de locomotivă a permis să se renunţe la locomotiva diesel de 1550 CP şi să se realizeze o reducere însemnată a cheltuielilor de reparaţii şi exploatare. Ca urmare a rezultatelor bune obţinute, s-au mai comandat încă 43 de locomotive de acest tip, livrate în 1967.

Parametrii de bază ai acestui tip de locomotivă electro-diesel, precum şi ai celor utilizate în R.F.G. şi Elveţia sînt prezentaţi în tabela 1.

R.F.G. Utilizarea locomotivelor electro-diesel a căpătat aici o largă răspîndire, iar unul din numeroasele exemple îl constituie exploatarea a 42 de locomotive de mai bine de 10 ani, în zona oraşului Duisburg [2].

Cea mai mare parte a timpului, locomotivele electro-diesel lucrează sub linia de contact, ceea ce influenţează favorabil reducerea uzurii motorului diesel şi consumul de motorină.

Elveţia. Parcul de locomotive electro-diesel numără 70 de unităţi, dotate cu motor diesel de 200 CP şi capabile să dezvolte sub linia de contact 350 CP. Experienţa exploatării acestor locomotive a determinat Căile ferate elveţiene să mai comande 6 locomotive electro-diesel seria Eem 6/6, cu parametri corespunzători locomotivei electrice folosite în triaje, de tipul E 6/6.

În regim diesel, această locomotivă are 4 osii motoare, dar sub linia de contact toate cele 6 osii sînt motoare. Comutarea din regim electric în regim diesel se face din mers, fără să influenţeze buna desfăşurare a manevrelor.

Toate tipurile de locomotive electro-diesel prezentate mai sus sînt cu transmisie electrică, folosită atît în regim de locomotivă diesel cît şi în regim de locomotivă electrică.

Tabela 1

Caracteristicile principale	Anglia	R.F.G.	Elveţia
Formula osiilor	BoBo	BoBo	CoCo
Puterea uniorară sub linia de contact (CP)	1 600	800	1 000
Puterea continuă a motorului diesel (CP)	600	220	1 200
Forţa de demarare sub linia de contact (tf)	19,6	26,4	24
Forţa de demarare cu motor diesel (tf)	19,6	18	—
Viteza maximă (km/h)	144	45	65
Greutatea (tf)	75	80	108

LOCOMOTIVELE DIESEL-HIDRAULICE DE MANEVRĂ C.F.R.

Pentru satisfacerea integrală a lucrului de manevră, Calea ferată română este dotată cu trei tipuri de locomotive diesel-hidraulice pe 4 osii, cu puteri de 450, 700 şi 1 250 CP şi cu un număr însemnat de agregate unificate.

Parametrii de bază ai acestor locomotive sînt prezentate în tabela 2.

Tabela 2

Caracteristicile principale	LDH 400	LDH 700	LDH 1250
Puterea nominală a motorului diesel (CP)	450	745	1 250
Turaţia nominală a motorului diesel (rot/min)	1 45 0	1350	750
Regim manevră :			
— viteza maximă (km/h)	30	35	60
— viteza continuă (km/h)	6	5	12
Forţa de tracţiune continuă (tf)	11,0	14,5	17
Forţa de tracţiune la demarare (tf)	14,5	15,8	23,0
Regim călători :			
— viteza maximă (km/h)	60	70	100
— viteza continuă (km/h)	12	9	20
Forţa de tracţiune continuă (tf)	6,5	10,5	10,2
Greutatea (tf)	45	48	70
Sarcina pe osie (tf)	11,25	12	17,5

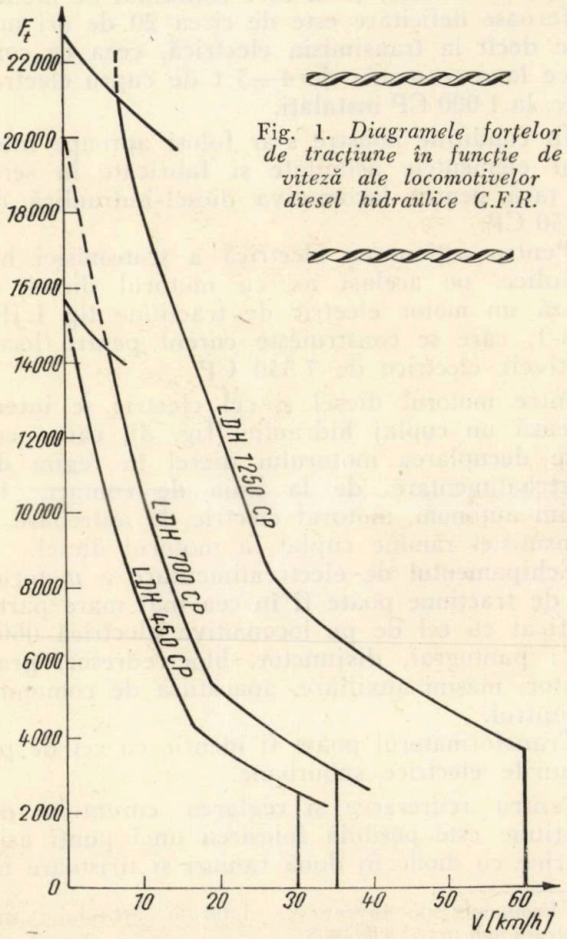


Fig. 1. *Diagramele forţelor de tracţiune în funcţie de viteză ale locomotivelor diesel hidraulice C.F.R.*

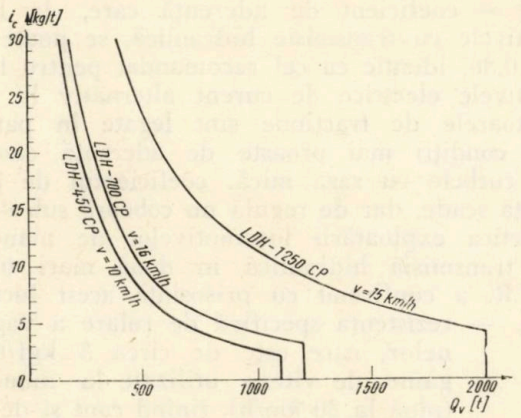


Fig. 2. *Diagramele tonajelor remorcabile de locomotivele hidraulice C.F.R.*

Diagramele forţelor de tracţiune în funcţie de viteză pentru regimul de manevră sînt prezentate în fig. 1.

Reglementările în vigoare prescriu tonajele remorcabile prezentate în fig. 2.

Din tabelele de mai sus rezultă că aceste locomotive sînt în măsură să asigure toată gama de necesităţi de manevră ale căilor noastre ferate, atît pentru traficul prezent cît şi de perspectivă.

REGIMUL DE MANEVRĂ ŞI FOLOSIREA PUTERII LOCOMOTIVEI

Regimul de funcţionare a locomotivelor de manevră diferă substanţial de regimul locomotivelor de linie, prin aceea că, de regulă, nu se lucrează cu viteze uniforme, fiecare deplasare elementară (semicursă), fiind scurtă, de ordinul sutelor de metri.

Cea mai mare viteză posibilă de realizat este limitată de posibilităţile de frînare ale locomotivei şi uneori, suplimentar, de cîteva frîne de mînă ale vagoanelor.

Vitezele maxime admise la manevrare sînt :

a) 40 km/h, cînd locomotiva trage convoiul de vagoane pe o linie liberă sau execută mişcări izolate indiferent de sensul de mers ;

b) 25 km/h, cînd locomotiva împinge convoiul de vagoane pe o linie liberă sau trage pe o linie ocupată.

Din activitatea de manevră, o importanţă deosebită are greutatea aderentă a locomotivei, care trebuie să asigure o forţă de tracţiune suficientă pentru demararea convoiului.

Tonajul trenului se stabileşte cu formula

$$Q = \frac{1\,000\,P\,\psi}{r_v + r_d + i} - P \qquad t,$$

unde :

P este greutatea aderentă a locomotivei în t, de regulă cu aderenţă totală ;

Ψ — coeficient de aderenţă care, la locomotivele cu transmisie hidraulică, se poate lua de 0,36, identic cu cel recomandat pentru locomotivele electrice de curent alternativ la care motoarele de tracţiune sînt legate în paralel (în condiţii mai proaste de aderenţă cauzate de curbele cu raza mică, coeficientul de aderenţă scade, dar de regulă nu coboară sub 0,30 ; practica exploatării locomotivelor de manevră cu transmisia hidraulică în două mari triaje C.F.R. a confirmat cu prisosinţă acest lucru) ;

r_v — rezistenţa specifică de rulare a vagoanelor, care este de circa 3 kgf/t în game de viteze utilizate la manevre (pînă la 30 km/h), ţinînd cont şi de corecţia necesară pentru circulaţia în curbe şi peste macaze [3] ;

i — rezistenţa declivităţii, în kgf/t ;

r_d — rezistenţa specifică suplimentară la demarare, care în general nu depăşeşte 4 kg/t, cu tendinţă de scădere prin trecerea parcului de vagoane pe rulmenţi.

În general, liniile de tragere au declivităţi de 3—4 kg/t cu panta spre grupa de triere. Pe aceste linii, locomotivele de 1 250 CP, care au o greutate de 70 t, pot manevra convoaie de circa 2 000—2 500 t, ceea ce corespunde cerinţelor actuale şi de perspectivă. Prin sporirea sarcinii pe osie a locomotivelor la 20 t, ceea ce de fapt corespunde sarcinii practicate la vagoanele de marfă pe 4 osii, care sînt manevrate curent pe liniile industriale, tonajele demarabile se pot spori cu încă 15%. În anumite cazuri particulare se va putea lucra în multiplă tracţiune.

Puterea instalată depinde de viteza finală v_d atinsă după accelerarea convoiului pentru manevra prin îmbrîncire.

Puterea maximă la obadă N_0 necesară la accelerarea convoiului pînă la viteza v_d se calculează cu formula :

$$N_0 = \frac{F_0 \cdot V_d}{270} \quad CP,$$

$$\text{în care } V_d = \sqrt{\frac{l \cdot r_v}{4{,}17}} \quad \text{km/h},$$

unde l este distanţa parcursă de grupul de vagoane din momentul îmbrîncirii pînă în momentul opririi pe linia de triere.

Pentru condiţiile noastre, viteza de demarare v_d poate atinge iarna circa 17 km/h, rezultînd pentru $Q = 2\,000$ t o putere necesară de circa 800 CP la obadă.

În timpul trierii vagoanelor, tonajul grupului manevrat variază de la tonajul trenului întreg pînă la tonajul ultimului grup. Tonajul mediu al grupului manevrat la triere este :

$$Q_{med} = \frac{Q}{n} - \frac{Q\left(\frac{m-n}{n}\right)}{2m-n} \quad t,$$

unde m este numărul grupelor care compun trenul iar n — numărul părţilor în care se divide trenul la descompunere.

La un tren de 2 000 t divizat în două părţi cu 5 grupe, tonajul mediu este de 625 t.

În literatura de specialitate se recomandă pentru calculul puterii medii formula

$$N_{med} = \frac{(P + 0{,}5\,Q) \cdot V_d}{270}(r+1) \quad CP.$$

În condiţiile noastre la un tonaj de 1 000 t, puterea medie necesară este de 570 CP.

Din cele de mai sus rezultă că parametrii locomotivei diesel-hidraulice de 1 250 CP satisfac condiţiile impuse de regimul greu de manevră din staţiile şi triajele C.F.R. iar locomotiva electro-diesel trebuie să aibă caracteristici care să răspundă tuturor exigenţelor regimului de manevră.

PARAMETRII ŞI CARACTERISTICILE CONSTRUCTIVE ALE LOCOMOTIVELOR PROPUSE *)

Locomotivele electro-diesel realizate pînă în prezent sînt construite cu transmisie electrică.

Pentru locomotivele de manevră se propune utilizarea transmisiei hidraulice, care permite utilizarea a două regimuri de lucru (de manevră şi de linie) şi la care consumul de metale neferoase deficitare este de circa 20 de ori mai mic decît la transimisia electrică, ceea ce conduce la o economie de 4—5 t de cupru electrolitic, la 1 000 CP instalaţi.

În condiţiile noastre s-ar folosi aproape integral elementele asimilate şi fabricate în serie în ţară pentru locomotiva diesel-hidraulică de 1 250 CP.

Pentru acţionarea electrică a transmisiei hidraulice, pe acelaşi ax cu motorul diesel se aşază un motor electric de tracţiune tip LJE-108-1, care se construieşte curent pentru locomotivele electrice de 7 350 CP.

Între motorul diesel şi cel electric se intercalează un cuplaj hidraulic (fig. 3), care permite decuplarea motorului diesel în regim de electroalimentare de la linia de contact. În regim autonom, motorul electric de antrenare a transmisiei rămîne cuplat la motorul diesel.

Echipamentul de electroalimentare a motorului de tracţiune poate fi în cea mai mare parte unificat cu cel de pe locomotiva electrică 060-EA : pantograf, disjunctor, bloc-redresor, graduator, maşini auxiliare, aparatură de comandă şi control.

Transformatorul poate fi identic cu cel de pe trenurile electrice suburbane.

Pentru redresarea şi reglarea curentului de tracţiune este posibilă folosirea unei punţi asimetrice cu diode în două ramuri şi tiristoare în

*) Propunere de invenţie a autorilor articolului înregistrată sub nr. 57 399/1968.

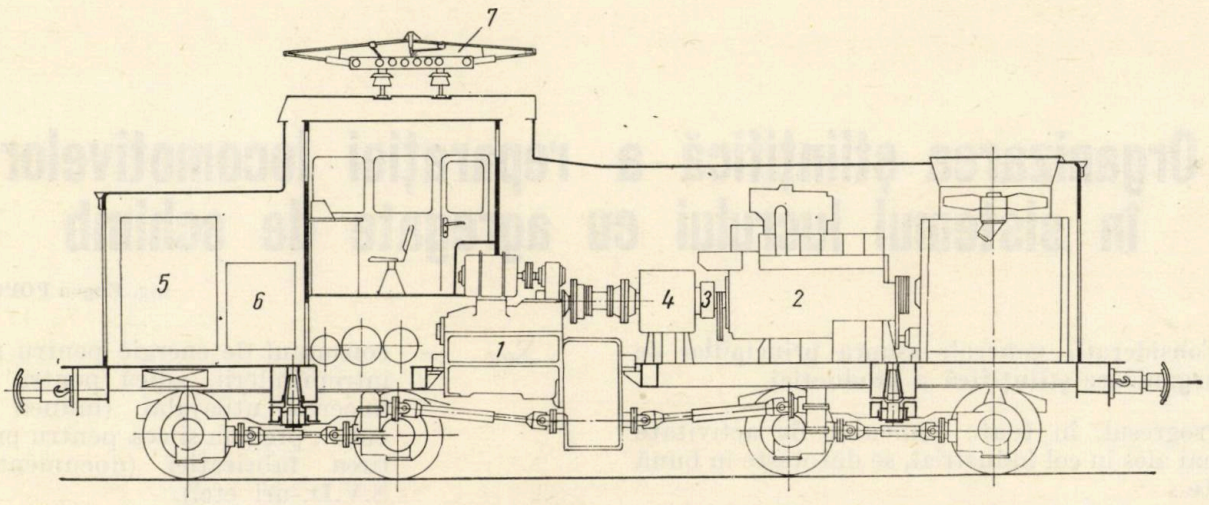


Fig. 3. *Locomotiva electro-diesel hidraulică de manevră*

1 — transmisia hidraulică ; 2 — motorul diesel ; 3 — cuplaj ; 4 — motor electric de tracțiune ; 5, 6 — transformator, redresor, aparatură electrică; 7 — pantograf

celelalte două ramuri, ceea ce permite o reglare continuă.

Datele caracteristice ale motorului de tracțiune LJE-108-1 sînt :

— putere uniorară, 900 kW (1 200 CP) ;
— turație, 1 085 rot/min ;
— tensiune, 770 V ;
— curent, 1 250 A ;
— turație maximă, 1 920 rot/min ;
— greutatea motorului, circa 3 000 kgf ;
— greutatea rotorului, 1 000 kgf ;
— momentul de inerție al rotorului, 55 kg/m^2;
— diametrul carcasei, 948 mm ;
— lungimea, circa 850 mm.

Desigur, se poate avea în vedere ca variante posibile utilizarea unui motor sincron sau a unui motor asincron cu rotor în colivie, cu reglarea continuă a turației prin variația frecvenței și tensiunii de alimentare.

Ca motor diesel se recomandă utilizarea motorului MB-820-Bb, care este montat pe locomotivele diesel hidraulice de 700 CP.

Acest motor este cu 12 cilindri în *V*, cîntărește 3 040 kg și la o turație de 1 350 rot/min, dă o putere de 745 CP. El poate fi utilizat în tracțiune la 1 100 CP cu 1 500 rot/min. Menționăm că pe plugurile de zăpadă C.F.R., acest tip de motor este reglat la 950 CP și 1 500 rot/min.

Utilizarea motorului MB-820 în loc de 6-LDA-28 cu care sînt înzestrate în prezent locomotivele diesel-hidraulice de 1 250 CP (și care cîntărește 10 500 kg) permite încadrarea în aceleași gabarite a întregii aparaturi a locomotivei electro-diesel și menținerea sarcinii pe osie de 17,5 t.

Transmisia hidraulică este de tipul L-28-III$_4$-1,45 (ST) V, la care turbina convertizorului de pornire are trei rînduri de palete, ceea ce asigură o transformare mai mare de moment.

De la partea de intrare a transmisiei este alimentat și dinostarterul, care asigură pornirea motorului diesel și curentul necesar diferiților consumatori.

Transmisia hidraulică L-28 poate fi utilizată pentru transmiterea unei puteri de tracțiune de maximum 1 300 CP în gama turațiilor de antrenare cuprinse între 750—1 600 rot/min, ceea ce permite atît utilizarea motoarelor lente de tipul 6 LDA-28 cît și a celor de turație ridicată (MB-829-Bb și Db), precum și a altor motoare cu turație cuprinsă în aceste limite (cazul motorului electric de tracțiune LJE-108-1).

Dat fiind că la activitatea de triere, puterea medie realizată este în funcție de greutatea convoiului și nu de puterea locomotivei, iar în regim autonom în special la presare sau la fronturile de încărcare-descărcare tonajele sînt mici, va trebui ca un număr de locomotive să fie înzestrate cu motoare diesel de puteri mai mici, eventual chiar de 450 CP.

Echipamentul electric al locomotivei electro-diesel poate fi amplasat sub capota scurtă a locomotivei, în locul cazanului de încălzit trenul tip Vapor OK 4616 și al rezervorului de apă de 3 000 l. Preîncălzirea motorului diesel și încălzirea cabinei se vor asigura de exemplu prin agregate tip Webasto utilizate pe locomotivele diesel-hidraulice de 450 și 700 CP. Locomotiva de manevră propusă se poate denumi „electro-diesel-hidraulică".

EFICIENȚA ECONOMICĂ A LOCOMOTIVEI ELECTRO-DIESEL-HIDRAULICE

Costul de investiție al locomotivei propuse va fi cel mult egal cu al locomotivei diesel-hidraulice de 1 250 CP, întrucît motorul de tu-

(continuare în pag. 133)

Organizarea ştiinţifică a reparaţiei locomotivelor în sistemul lucrului cu agregate de schimb

ing. Eugen POPOVICI

1. Consideraţii generale asupra principiilor de organizare ştiinţifică a producţiei

Progresul, în toate domeniile de activitate şi mai ales în cel industrial, se datoreşte în bună parte :

— organizării ştiinţifice a producţiei şi a muncii ;

— dezvoltării cercetărilor ştiinţifice aplicative.

Crearea noilor tipuri de maşini şi instalaţii cu parametri îmbunătăţiţi şi cu un preţ de cost redus, nebănuite acum 30 — 50 ani, a fost posibilă numai datorită cercetării în institutele şi laboratoarele uzinale precum şi studierii organizării întreprinderilor.

De asemenea, creşterea productivităţii muncii, rapiditatea înlocuirii sortimentelor cu uzură morală mare şi reducerea preţului de cost s-au realizat prin perfecţionarea organizării producţiei şi a muncii.

Organizarea ştiinţifică a producţie a impus îmbunătăţirea în cascadă a tehnologiei de fabricaţie, a transportului uzinal precum şi a sistemului de conducere, urmărire şi control al procesului de producţie.

Organizarea ştiinţifică a producţiei şi a muncii în uzinele de fabricaţie sau de reparaţie de maşini poate fi prezentată, în esenţă, prin trei principii.

a) Primul principiu constă într-o condiţie energetică : *cantitatea de energie totală cheltuită (sub formă de manoperă directă sau indirectă), precum şi cantitatea de energie consumată anterior pentru producerea materialelor, semifabricatelor şi utilajului necesar să fie minime.*

Acest principiu poate fi exprimat prin relaţia generală :

$$\Sigma_{QT} = \Sigma_{Qun} + \Sigma_{QMT} + \Sigma_{QR}, \qquad (1)$$

unde :

Σ_{QT} este cantitatea totală de energie necesară pentru realizarea producţiei anuale ;

Σ_{Qun} — consumul de energie anuală sub formă de manoperă productivă directă şi auxiliară ;

Σ_{QMT} — consumul de energie pentru producerea anterioară, în alte întreprinderi, a materialelor, semifabricatelor, pieselor de schimb etc. ;

Σ_{QR} — consumul de energie pentru regia întreprinderii, adică pentru producerea utilajului (munca trecută), precum şi cea pentru pregătirea fabricaţiei (documentaţie, S.V.D.-uri etc.).

Consumul de energie pentru un produs este funcţie de tehnologia adoptată, de mărimea seriei, de ciclul de fabricaţie (reparaţie) etc.

Energia minimă necesară pentru un produs se obţine egalînd cu zero prima derivată a relaţiei (1) în funcţie de numărul optim de produse

$$\frac{d\,\Sigma_{QT}}{d\,N} = \frac{d\,(\Sigma_{Qun} + \Sigma_{QMT} + \Sigma_{QR})'}{d\,N} = 0 \qquad (2)$$

Orice obiect nou care se fabrică trebuie să fie produs cu un consum de energie (Σ_{QT1}) mai mic decît cel consumat anterior pentru un exemplar similar sau echivalent. Acest lucru se impune deoarece la fabricaţia produsului nou (cu energia respectivă Σ_{QT1}) trebuie neapărat să fie adăugată energia consumată pentru cercetări ştiinţifice fundamentale aplicative (Σ_{QSt}).

Pentru progresul continuu al economiei naţionale şi pentru obţinerea unui preţ de cost competitiv pe plan mondial trebuie să fie îndeplinită relaţia :

$$\Sigma_{QT1} \leqslant (\Sigma_{QTo} + \Sigma_{QSt}) \qquad (3)$$

b) Al doilea principiu al organizării ştiinţifice a producţiei este *scurtarea la minimum a ciclului de fabricaţie (reparaţie)*, ceea ce se realizează prin mărirea gradului de mecanizare şi automatizare.

Ciclul de fabricaţie depinde, în general, de mărimea producţiei anuale (în unităţi fizice sau echivalente), de volumul de lucru pentru realizarea unui produs (care depinde de tehnologia adoptată), de investiţiile necesare pentru realizarea capacităţii anuale etc.

Ciclul optim de fabricaţie (reparaţie) poate fi reprezentat prin expresia :

$$C = f(N,\ V,\ I), \qquad (4)$$

unde :

N este numărul optim de produse ;

V — volumul de muncă pentru fabricaţia sau reparaţia unui produs ;

I — valoarea investițiilor necesare fabricației N produse.

c) Cel de-al treilea principiu constă în condiția obligatorie, care este sinteza celor arătate, ca *desfășurarea proceselor tehnologice în flux, pe locuri de lucru sau pe linii mecanizate sau automatizate, să aibă loc pe o lungime, minimă*, adică :

$$\Sigma l_x = \text{minimă}. \qquad (5)$$

Această condiție impune concentrarea la maximum a forței de muncă și de producție pe o suprafață minimă, rezultînd prin aceasta o densitate mare de prelucrări pe unitatea de lungime a fluxului.

2. Reparația locomotivelor în sistemul de lucru cu agregate de schimb

Aplicarea optimă a organizării științifice a producției se face după specificul fiecărei activități. Totuși, principiile organizării rămîn valabile în toate cazurile.

În cazul reparației locomotivelor și vagoanelor, această aplicare se realizează prin „sistemul de lucru cu agregate de schimb". Acest sistem de lucru se practică cu rezultate bune de către multe administrații de cale ferată pentru reparația locomotivelor și vagoanelor[1]).

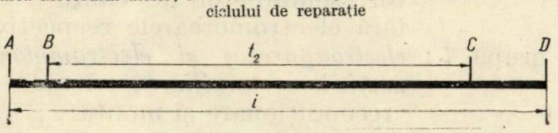
Se știe că scurtarea ciclului de reparație (reducerea imobilizării în reparație) mărește parcul de exploatare cu parcul de inventar devenit disponibil prin reducerea imobilizării.

Reducerea substanțială a ciclului de reparație (timpul i din fig. 1) a vehiculelor lucrînd în sistemul de agregate de schimb se înfăptuiește prin aceea că nu se așteaptă recondiționarea agregatului (ansamblului sau subansamblului) demontat de la locomotivă sau vagon, ci pe vehicul se montează un agregat (ansamblu, subansamblu) vechi (recondiționat anterior) sau unul nou.

[1]) Trebuie amintit, că, în măsură redusă, în atelierele C.F.R. se lucra încă de acum 30—35 de ani cu agregate și piese de schimb. De exemplu, la atelierele Griviția-vagoane exista pe atunci „secția de piese de schimb", care „lucra în aprovizie" și furniza piese și mici agregate chiar și altor ateliere C. F. R. sau satisfăcea comenzi emise de Direcția economatului. După eliberare, întregul atelier C. F. R. Galați a fost transformat pentru a produce piese de schimb. „*Nil novi sub sole*" . . . (*Nota Red.*).

Fig. 1. *Ciclul de reparație (diagrama tehnologică)*

A — introducerea în reparație; *B* — demontarea motorului diesel; *C* — remontarea motorului diesel; *D* — terminarea reparației locomotivei; *i* — durata ciclului de reparație



Sistemul de reparație cu agregate de schimb se poate aplica economic în special la locomotivele diesel și electrice precum și la vagoanele de marfă și de călători de construcție mai recentă, fabricate cu respectarea — la majoritatea pieselor — a principiului interschimbabilității pieselor.

Aplicarea acestui sistem este condiționată de organizarea reparațiilor avînd permanent la dispoziție stocuri-zestre : *stoc tehnologic* și *stoc de înlocuire*, precum și *stoc de piese de rezervă*

a) *Stocul tehnologic (zestre) necesar într-un an pentru repararea vehiculelor.* Acest stoc poate fi calculat, cu o aproximație suficientă, cu ajutorul formulei :

$$S_t = \frac{a\,N\,(t_1 - t_2)}{H}\,\beta, \qquad (6)$$

unde :

a este numărul de agregate (ansambluri, subansambluri) de același fel al unui vehicul ;
N — numărul de vehicule de același fel, care se repară într-un an ;
t_1 — timpul tehnologic necesar pentru recondiționarea unui agregat ;
t_2 — intervalul de timp dintre demontarea unui agregat de pe vehicul și remontarea lui conform diagramei tehnologice (fig. 1) ;
H — timpul (an, lună) în care se repară N vehicule ;
β — coeficientul de vîrf, care ține seamă de neuniformitatea intrării vehiculelor de același fel în reparație.

De exemplu, după acest sistem, pentru reparația generală a unui număr de 500 de locomotive este nevoie de un stoc (zestre) tehnologic de motoare diesel de :

$$S_t = \frac{a \cdot N\,(t_1 - t_2)}{H}\,\beta = \frac{1 \times 500\,(t_1 - t_2)}{306}\,1{,}3 =$$

$$= 2{,}12\,(t_1 - t_2).$$

Grafic, această relație se exprimă (fig. 2) prin dreapta :

$$y = 2{,}12\,x$$

b) *Stocul de înlocuire (zestre).* Acest stoc este destinat pentru înlocuirea agregatelor, ansamblurilor sau subansamblurilor cu ocazia reparațiilor generale și capitale, atunci cînd ele nu sînt reparabile (cînd sînt de casat) sau cînd reparația lor este nerentabilă.

Stocul de înlocuire se poate reprezenta prin relația :

$$S_i = a\,N_0 f = \frac{a\,N_i}{H}\,\text{f},$$

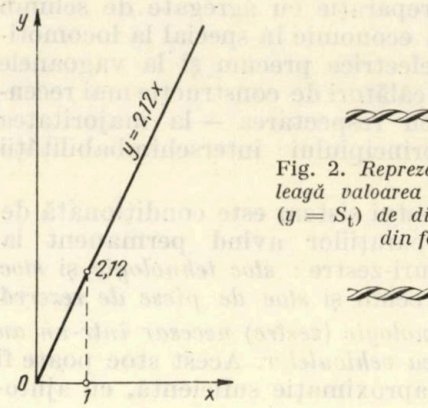


Fig. 2. *Reprezentarea ecuației care leagă valoarea stocului tehnologic* ($y = S_t$) *de diferența* $x = t_1 - t_2$ *din formula* (6)

unde :

N_o este numărului mediu de locomotive aflat în reparație zilnic ;

i — imobilizarea, în zile ;

f — coeficientul de înlocuire a agregatelor, ansamblurilor sau subansamblurilor, care se stabilește pe baza datelor statistice și care variază în general între 0,02 și 0,2.

c) *Stocul de piese și repere de rezervă care se înlocuiesc obligatoriu la reparațiile generale și capitale.* Acest stoc se determină în funcție de frontul de lucru și de intervalul de timp în care se face reîntregirea stocului și se calculează cu relația :

$$S_r = \frac{a \cdot N \cdot T}{H} \beta,$$

unde T este intervalul de timp la care se face reaprovizionarea.

În vederea reducerii prețului de cost, la reparațiile generale și capitale, mărimea fondurilor circulante în stocurile-zestre trebuie să fie minimă. În acest scop, este necesar ca t_1 și t_2 să fie cît mai mici.

3. Aplicarea metodei drumului critic

Studiul reducerii timpilor de recondiționare, precum și al timpilor t_1 și t_2 se face cu ajutorul metodei *drumului critic PERT* [1]. Din examinarea economiei de timp pe diferite „drumuri" (afară de drumul critic) unde, în general, există o rezervă de timp, se pot regrupa partidele specializate — mașini-unelte — adică tehnologia, în vederea reducerii duratei lucrărilor și de pe drumul critic. Această reducere face să scadă durata ciclului (a imobilizării) precum și a timpilor t_1 și t_2 și, în consecință, face să scadă stocul tehnologic.

[1]) Terminologia specifică din acest articol în legătură cu analiza drumului critic este explicată în recenzia de la sfîrșitul revistei (pag. 157).

a) *Esența metodei.* Depistarea lucrărilor și fluxurilor parțiale care concură la micșorarea imobilizării totale a locomotivei în reparație și totodată la reducerea stocurilor-zestre tehnologice se face curent (după 1960) cu ajutorul metodei drumului critic PERT.

Întocmirea „rețelei" se face pe baza timpilor normați, diagramelor tehnologice și timpilor stabiliți prin calculul probabilităților.

Durata fiecărei „activități" (operații) rezultă din cunoscuta formulă :

$$t = \frac{a + 4m + b}{6}$$

unde :

t este durata operației (activității) ;
m — durata medie (cea mai probabilă) ;
a — durata cea mai mică (durata optimistă) ;
b — durata cea mai mare (durata pesimistă).

Graficul de reparație a unei locomotive se compune din mai multe „drumuri" (fluxuri de reparație a agregatelor, ansamblurilor și subansamblurilor). De exemplu, pentru motorul diesel, drumul (fluxul) este reprezentat prin circuitul 20-40-48-26 MD din fig. 3.

În cazul tratat, reparația locomotivei este prezentată prin recondiționarea următoarelor grupe (fig. 3) :

— grupa 1 : *locomotiva* ; introducerea locomotivei în uzina reparatoare și spălarea exterioară ;
— grupa 2 : *cutia locomotivei* ; demontarea agregatelor, ansamblurilor, subansamblurilor, reparația cutiei, montajul general, probe de parcurs, vopsirea finală și predarea locomotivei ;
— grupa 3 : *accesoriile cutiei locomotivei* ; demontarea, reparația și montarea (capace, lanternouri, ferestre, filtre de aer, dispozitive de cuplare, de tracțiune etc.) ;
— grupa 4 : *motorul diesel* : demontarea, recondiționarea, încercări (rodaj și proba de reostat), vopsirea și remontarea ;
— grupa 5 : *generatorul principal și cel auxiliar* ; demontarea de la grupul motor-generator, reparația, încercări, montaj, proba la reostat ;
— grupa 6 : *mașini auxiliare* ; demontarea de la cutie, recondiționare, încercări și montare (pompe, grup ventilator, schimbător de căldură etc., fără electromotoarele respective) ;
— grupa 7 : *electroaparataj și electromotoarele mașinilor auxiliare* ; demontare, recondiționare și montare ;

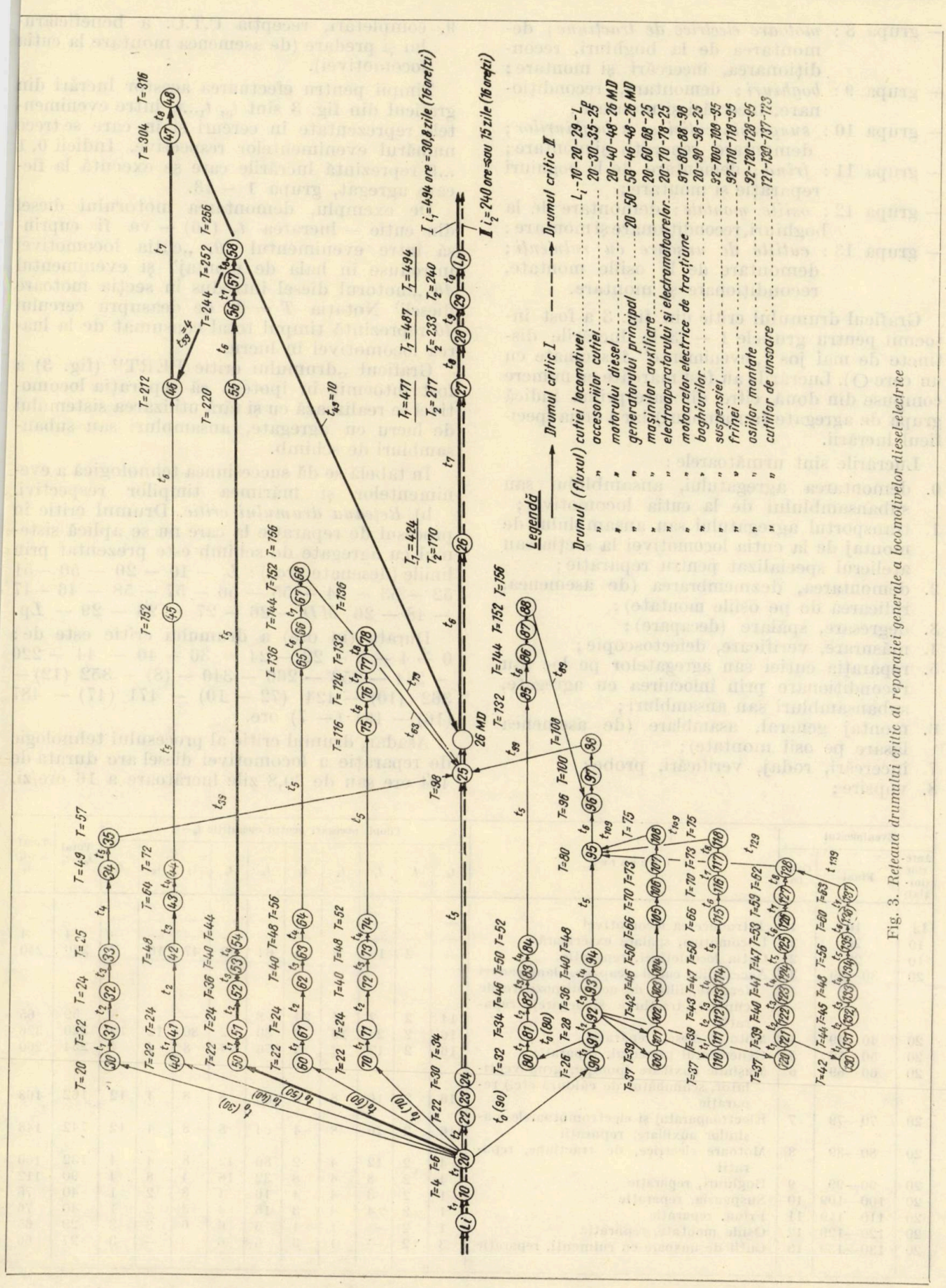


Fig. 3. *Rețeaua drumului critic al reparației generale a locomotivelor diesel-electrice*

— grupa 8 : *motoare electrice de tracțiune*; demontarea de la boghiuri, recondiționarea, încercări și montare;
— grupa 9 : *boghiuri*; demontare, recondiționare, încercări și montare;
— grupa 10 : *suspensia cutiei și a boghiurilor*; demontare, reparații și montare;
— grupa 11 : *frîna*; demontare de la boghiuri reparație și montare;
— grupa 12 : *osiile montate*; demontare de la boghiuri, recondiționare și montare;
— grupa 13 : *cutiile de unsoare cu rulmenți*; demontare de la osiile montate, recondiționare și montare.

Graficul drumului critic din fig. 3 a fost întocmit pentru grupele 1 — 13 la lucrările distincte de mai jos („evenimente" însemnate cu un cerc ○). Lucrările au fost marcate cu numere compuse din două cifre, din care prima indică grupa de agregate (ansambluri) iar a doua specificul lucrării.

Lucrările sînt următoarele :

0. demontarea agregatului, ansamblului sau subansamblului de la cutia locomotivei;
1. transportul agregatului sau ansamblului de montaj de la cutia locomotivei la secția sau atelierul specializat pentru reparație;
2. demontarea, dezmembrarea (de asemenea, ridicarea de pe osiile montate);
3. degresare, spălare (decapare);
4. măsurare, verificare, defectoscopie;
5. reparația cutiei sau agregatelor pe loc sau recondiționare prin înlocuirea cu agregate, subansambluri sau ansambluri;
6. montaj general, asamblare (de asemenea lăsare pe osii montate);
7. încercări, rodaj, verificări, probe;
8. vopsire;
9. completări, recepția C.T.C. a beneficiarului și predare (de asemenea montare la cutia locomotivei).

Timpii pentru efectuarea acestor lucrări din graficul din fig. 3 sînt t_0, t_1...t_9 între evenimentele reprezentate în cercuri și în care se trece numărul evenimentelor respective. Indicii 0, 1 ...9 reprezintă lucrările care se execută la fiecare agregat, grupa 1 — 13.

De exemplu, demontarea motorului diesel din cutie — lucrarea t_0 (40) — va fi cuprinsă între evenimentul *20*, „cutia locomotivei introduse în hala de montaj" și evenimentul *40* „motorul diesel introdus în secția motoare diesel" Notația $T = 22$ de deasupra cercului *40* reprezintă timpul total consumat de la luarea locomotivei în lucru.

Graficul „drumului critic PERT" (fig. 3) a fost întocmit în ipoteza că reparația locomotivei se realizează cu și fără utilizarea sistemului de lucru cu agregate, ansambluri sau subansambluri de schimb.

În tabelă se dă succesiunea tehnologică a evenimentelor și mărimea timpilor respectivi.

b) *Rețeaua drumului critic.* Drumul critic în procesul de reparație la care nu se aplică sistemul cu agregate de schimb este prezentat prin liniile (desenate gros) : L_i — 10 — 20 — 50 —51 52 — 53 — 54 — 55 — 56 — 57 — 58 — 46 —47 — 48 — 26 *MD* — 26 — 27 — 28 — 29 — Lp.

Durata (în ore) a drumului critic este de : 0 — 4 — 6 — 22 — 24 — 36 — 40 — 44 — 220 — 244 — 252 — 260 — 340 — (8) — 352 (12) — 362 (10) — 424 (72 — 10) — 471 (47) — 487 (16) — 494 (— 7) ore.

Așadar, drumul critic al procesului tehnologic de reparație a locomotivei diesel are durata de 494 ore sau de 30,8 zile lucrătoare a 16 ore/zi.

Evenimentul			Lucrarea	Timpii necesari pentru operațiile t_0—t_9										Total t_0—t_9	Total t_8+t_1 ...t_9
Anterior (inițial)	Final	Grupa		t_0	t_1	t_2	t_3	t_4	t_5	t_6	t_7	t_8	t_9		
Li	10	1	Introducerea locomotivei	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	20	2	Locomotiva, spălare exterioară	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	4
10	29	2	Cutia locomotivei, reparație	—	2	16	8	4	64	72	47	16	7	240	240
20	30—39	3	Accesoriile cutiei (capace, lanternouri ferestre, filtre de aer, dispozitive de cuplare, tracțiune și legare), reparație	14	2	2	1	24	8	—	—	—	8	59	65
20	40—49	4	Motorul diesel, reparație	16	2	24	16	8	80	72	80	12	10	320	326
20	50—59	5	Generatorul principal, reparație	16	2	12	4	4	176	24	8	4	4	254	260
20	60—69	6	Mașinile auxiliare (pompe, grup ventilator, schimbător de căldură etc.) reparație	16	2	16	8	8	80	8	8	4	12	162	168
20	70—79	7	Electroaparataj și electromotoarele mașinilor auxiliare, reparații	16	2	16	8	4	64	8	8	4	12	142	148
20	80—89	8	Motoare electrice, de tracțiune, reparații	4	2	12	4	2	80	12	8	4	4	132	160
20	90—99	9	Boghiuri, reparație	4	2	8	4	8	32	16	4	8	4	90	112
20	100—109	10	Suspensia, reparație	1	2	3	4	4	16	4	3	2	1	40	76
20	110—119	11	Frîna, reparație	1	2	4	4	3	16	4	3	2	1	40	76
20	120—129	12	Osiile montate, reparație	1	2	—	1	1	6	6	6	3	3	29	65
20	130—139	13	Cutii de unsoare cu rulmenți, reparație	3	2	—	1	3	6	6	3	—	3	27	66

Așa cum rezultă din graficul procesului, drumul critic este determinat, în principal, de durata reparației generatorului principal, de durata încercării la reostat a motorului diesel cuplat cu generatorul principal.

Durata procesului tehnologic de reparație a locomotivelor diesel în sistemul cu agregate de schimb se micșorează substanțial, prin faptul că cutia reparată nu trebuie să aștepte motorul diesel și generatorul principal etc. În acest caz, reparația este dată de drumul critic *II* nou : L_i 10 — 20 — 22 — 23 — 24 — 25—26 *MD*—26 — 27 — 28 — 29 — *Lp*, cu durata de 0 — 4 — 6 22 — 30 — 34 — 98 — 108 — 170 — 217 — 233 240 ore, adică 240 ore sau 15 zile lucrătoare a 16 ore/zi.

Acest exemplu, întocmit cu ajutorul metodei drumului critic PERT, evidențiază concret avantajele tehnico-economice ale lucrului în sistemul cu agregate, ansambluri și subansambluri de schimb.

4. Economii și productivitate mărită

Avantajele economice ale reparației locomotivelor în sistemul cu agregate de schimb se poate exemplifica prin următoarea evaluare simplificată.

În cazul reparației anuale a unui număr $N = 500$ locomotive diesel electrice cu reparația generală și capitală cu o imobilizare de $i_1 = 15$ zile lucrătoare a 16 ore/zi (drumul critic *II*), în loc de $i_2 = 30{,}8$ zile lucrătoare a 16 ore/zi (drumul critic *I*), se obține anual o economie de locomotive-zile : $N\ (i_2 - i_1) = 500\ (30{,}8 - 15) = 7\ 900$ locomotive-zile/an.

Aceasta se traduce prin creșterea parcului de exploatare, pentru același parc inventar, cu :

$$P = \frac{N\,(i_2 - i_1)}{365} = \frac{7\,900}{365} = 21{,}6 \text{ locomotive di-}$$

esel electrice.

Considerînd că o locomotivă costă 5 000 000 lei, reiese că, organizînd reparația cu o imobilizare de 15 zile, în loc de 30,8 zile, se poate obține o economie la investiții în locomotive noi de circa : $21{,}6 \times 5\,000\,000 = 105\,000\,000$ lei.

Această economie și (aproape) dublarea capacității uzinei reparatoare se pot obține cu condiția organizării științifice a reparației locomotivelor în unități mari, cu o tehnologie și utilaje moderne și cu condiția creării stocurilor de agregate-zestre.

BIBLIOGRAFIE

[1]. LAMBERT, R. — *L'organisation scientifique dans l'industrie.* Paris, Dunod, 1964.
[2]. LANSELY, R. — *Studiul muncii* (lecții ținute la CEPECA). București, 1967
[3]. MALOZEMOV, N. A., PREOBRAJENSKI, A. P., TETEREV, B. K. — *Organizația i planirovanie teplovozoremontnovo proizvodstva.* Moskva, „Transport", 1967.
[4]. *Metoda drumului critic.* București, CEPECA, 1968.
[5]. LAZĂR, S. — *Analiza drumului critic.* București, Editura științifică, 1968.

(Articol intrat în redacție la 29. 7. 1968)

Contribuție la alegerea tipului de locomotivă electro-diesel de manevră

(urmare din pag. 127)

rație rapidă MB-820 este cu circa 70% mai ieftin decît motorul cu turație lentă 6-LDA-28, ceea ce acoperă costul echipamentului electric specific funcționării sub linia de contact.

Cheltuielile de exploatare în cazul tracțiunii electro-diesel se reduc față de tracțiunea diesel, fiind în funcție de ponderea activității în regim de tracțiune electrică.

Pentru o activitate de 18 ore pe zi, consumul de combustibil se ridică pentru o locomotivă la circa 1 t motorină pe zi în regim de manevră diesel.

În condiția electrificării liniilor de tragere, ponderea de lucru în regim electric va fi de 80%, astfel că se vor putea utiliza în alte scopuri 800 kg motorină pe zi.

În regim diesel trebuie avut în vedere consumul de motorină la mersul în gol, care reprezintă 4—8% din consumul total zilnic.

Cheltuielile de reparație la motorul diesel sînt proporționale cu numărul orelor de funcționare, fiind substanțial reduse la locomotivele electro-diesel la care regimul autonom este limitat.

Repararea părții electrice intervine cu o pondere mică în ansamblul cheltuielilor de întreținere, ceea ce asigură o economicitate ridicată tipului de locomotivă de manevră propus.

După primele estimări, necesarul de locomotive electro-diesel se ridică la 50 de unități, la nivelul anului 1970 ; pentru perioada 1971—1975 sînt necesare încă 75—100 de locomotive.

Avantajele clare arătate mai sus ar justifica construirea locomotivei electro-diesel-hidraulice propuse ; nu este exclusă și posibilitatea exportului, care ar rentabiliza și mai mult acest produs.

BIBLIOGRAFIE

[1] *Diesel or electric locomotive.* In : Engineering, nr. 5291, 1967.
[2] *Expluatația dizel-kontaktnîh lokomotivov.* In : Elektriceskaia i teplovoznaia tiaga, nr. 1, 1967.
[3] NEGULESCU, M. — *Noutăți în tehnologia lucrului la manevră.* București, C.D.P.T. 1966.
[4] ZABELLO, M. L. și BARANOV, A. M. — *Manevrovie locomotivî elektrifițirovannîh jeleznîh dorog.* Moscova, Transport, 1967.
[5] FRINCU, P. — *Curs de căi ferate.* București, Editura didactică și pedagogică, 1967.

Conturnarea izolatorilor de înaltă tensiune

– Producere și prevenire –

Ing. **Valerian POPESCU**

GENERALITĂȚI

În funcționarea liniei de contact (LC), a substațiilor de tracțiune electrică (ST), a posturilor de secționare și legare în paralel (PSLP) cît și a liniilor electrice exterioare de înaltă tensiune (LEA) pentru electroalimentarea instalațiilor CED și BLA, se produc uneori perturbații, datorită unor factori externi ce slăbesc caracteristicile de izolare a izolatorilor.

Pe raza D.R.C.F. București, în anii 1967—1968 s-au produs întreruperi în circulația trenurilor, datorită conturnărilor de izolatori din aceste instalații.

Cauzele apariției conturnărilor rezidă în așezarea pe suprafața izolatorilor a unor straturi de depuneri industriale (praf de ciment, fum), prafuri saline și de leoss etc., care, umezindu-se pe timp de ceață sau ploaie, micșorează mult capacitatea de izolare, prin șuntarea unei părți din linia de fugă și prin reducerea rezistenței electrice de suprafață. Aceasta face să crească curentul de fugă pînă la valori maxime de 0,5 A, ceea ce produce un arc electric de-a lungul suprafeței izolatorului (între părțile izolate), arc care scurtcircuitează LC sau LEA.

Acest fenomen se numește *conturnarea izolatorilor.*

O dată cu producerea conturnării izolatorului, instalația respectivă de înaltă tensiune este scoasă din funcțiune de instalațiile sale de protecție și repusă în funcțiune automat de dispozitivele RAR (reanclanșarea automată rapidă), în cazul cînd izolația izolatorului se reface în ciclul de lucru al acestora.

Deoarece dispozitivele RAR repun în funcție instalația de înaltă tensiune numai după un timp mai lung decît cel în care instalațiile CED tip CR din țara noastră pot să mențină comanda pînă la repunerea în funcție a instalației întrerupte, în asemenea cazuri semnalele cad pe oprire. De asemenea, sînt și cazuri cînd în asemenea situații linia de contact rămîne deconectată timp mai îndelungat. În aceste cazuri se produc perturbații în circulația trenurilor.

Pentru preîntîmpinarea acestor situații, este necesară analizarea cauzelor conturnării și adoptarea, pentru fiecare instalație și regiune, a unor izolatori cu parametri electrici și cu forme corespunzătoare menținerii permanente a capacității necesare de izolare.

Problema constituie o preocupare pe plan mondial de circa 40 de ani, cheltuindu-se sume importante în acest scop în Anglia, Franța, R.F.G., R.D.G., U.R.S.S., Israel etc.

1. CAUZELE ȘI MECANISMUL PRODUCERII CONTURNĂRII

Așa cum s-a arătat, cauza conturnării rezidă în depunerea pe izolatori a unor produse care, umezite, reduc capacitatea de izolare și favorizează producerea de descărcări electrice la suprafață. Se consideră că factorul principal al depunerilor este vîntul.

Descărcările încep adesea la părțile cele mai înguste ale izolatorului și — în cazuri excepționale favorabile — se pot extinde pentru a cuprinde întreaga suprafață a izolatorului, *provocînd conturnarea lui și în consecință întreruperea alimentării instalației respective.*

Cauza cea mai importantă a unor solicitări electrice locale pe suprafața izolatorului este formarea zonelor uscate indicate pentru prima dată de Forrest.

Aceste zone se produc astfel : cînd stratul de murdărie devine umed, rezistența lui scade și pe suprafața izolatorului se stabilește un curent de fugă, avînd densitatea maximă de obicei în părțile cele mai înguste ale izolatorului.

Zonele respective se usucă mai repede decît restul suprafeței, astfel că rezistența lor crește. Aceasta face ca puterea disipată să crească local, producîndu-se o situație instabilă, care duce repede la formarea unei zone uscate în jurul izolatorului.

Pentru a cerceta complet formarea și conturnarea ulterioară a zonelor uscate, în R.F.G. s-au făcut măsurători pe o bară subțire de sticlă contaminată *) artificial cu kieselguhr, dextrină și sare și supusă la capete la o tensiune de 0—20 kV, măsurîndu-se prin sonde tensiunile în zece puncte din lungul ei.

*) Termenul *contaminare* (luat din limba franceză, în care înseamnă *murdărie, infectare* etc.) este înregistrat în dicționarele românești cu două înțelesuri : *molipsire,* și *încrucișare lingvistică.* În limba latină, *contaminare* înseamnă și *a murdări, a molipsi,* dar și *a atinge, a uni, a amesteca. (Nota Red.).*

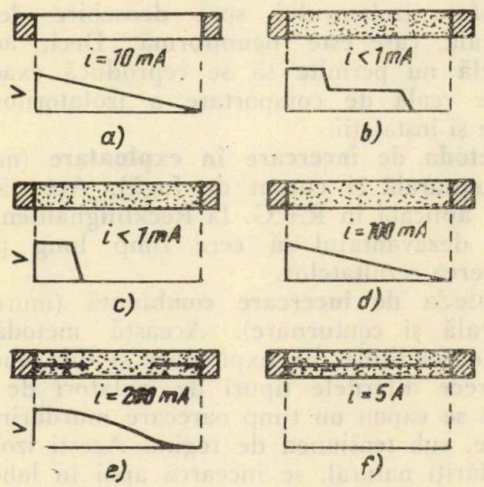


Fig. 1. *Diverse distribuţii ale tensiunii pe o bară murdărită*

a — începerea umezirii ; *b* — se formează zone uscate: *c* — predomină o zonă uscată ; *d* — zona uscată este conturnată ; *e* — arcurile se extind; *f* — conturnarea completă

Ieşirile semnalelor de la cele zece sonde au fost comutate electronic în succesiune rapidă la plăcile verticale ale unui osciloscop, a cărui bază de timp a fost sincronizată cu poziţia comutatorului. Explorarea celor zece sonde s-a făcut într-o milisecundă.

Bara murdărită a fost apoi umezită într-o atmosferă ceţoasă dintr-un dulap iar formarea zonelor uscate şi a descărcărilor a fost fotografiată cu un aparat de mare viteză. S-a utilizat o oglindă semiargintată, care permitea fotografierea, în acelaşi timp cu camera, a curbei corespunzătoare de distribuţie a tensiunii de pe ecranul osciloscopului.

În fig. 1 se prezintă succesiunea diferitelor curbe de distribuţie a tensiunii de pe o bară murdărită, întîi uscată şi apoi supusă la o ceaţă densă. În fiecare caz, curbele arată distribuţia tensiunii în lungul barei, măsurată la vîrful alternanţei pozitive a tensiunii solicitate.

Iniţial, tensiunea este distribuită liniar, deoarece atunci cînd depozitul devine pentru prima dată umed, rezistivitatea lui este uniformă. Această situaţie este însă instabilă, deoarece în regiunile cu o rezistenţă ceva mai ridicată decît restul se produce mai multă căldură şi se usucă mai repede, ceea ce conduce la formarea zonelor uscate de mare rezistenţă *(b)*.

S-a stabilit că este imposibil să se formeze un strat de murdărie atît de uniform, încît atunci cînd trece un curent să nu se formeze într-un interval scurt una sau chiar mai multe zone uscate. Dacă se formează mai multe zone uscate, după cîteva secunde una din ele predomină şi suportă aproape întreaga tensiune aplicată *(c)*.

Lăţimea acestei zone uscate se modifică pînă ce repartiţia tensiunii pe ea este exact sub valoarea necesară pentru a iniţia o descărcare prin aer. Orice umiditate ce cade pe zona uscată deformează cîmpul electric şi valoarea de străpungere a aerului este depăşită. Rezultă un şoc de curent şi o cantitate de căldură iar curentul, prin descărcare, restabileşte zona uscată.

Zona se menţine uscată datorită frecvenţei şocurilor, care asigură puterea medie disipată necesară.

S-a observat că, atunci cînd s-a format o zonă uscată, o creştere mică, bruscă, a tensiunii aplicate pe bară poate duce la o conturnare completă, în timp ce o creştere treptată de aceeaşi valoare provoacă mai degrabă lărgirea zonei uscate.

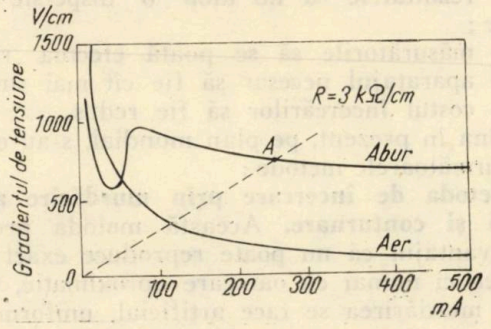
Cele mai multe din descărcările prin zonă uscată *se sting însă ocazional*, dar altele cresc, provocînd *o conturnare completă*. Cînd aceasta are loc, arcul se stinge atunci cînd curentul trece prin zero, însă se restabileşte în alternanţa următoare şi se extinde rapid peste suprafaţa murdărită.

În primul ciclu al descărcării, distribuţia tensiunii în lungul barei este predominant liniară *(d)*. În cursul ciclurilor ulterioare, curentul şi lungimea descărcării cresc şi o cotă mai mare de tensiune este aplicată restului de suprafaţă murdărită. Se formează alte zone uscate, care conturnează imediat *(e)*. În fine, descărcările separate se combină pentru a cuprinde întreaga bară murdărită *(f)*.

Pentru determinarea propagării unui arc pe o suprafaţă rezistivă şi pentru stabilirea condiţiilor în care este conturnată o rezistenţă constantă şi uniformă s-au făcut experienţe — din care a rezultat că un arc dezvoltat pe un cilindru cu o rezistivitate constantă se propagă în lungul suprafeţei dacă gradientul de tensiune din coloana arcului este mai mic decît cel din lungul cilindrului.

S-a stabilit de asemenea că, dacă un arc se propagă în lungul suprafeţei apei, arcul arde într-o atmosferă de abur. Gradientul de tensiune din coloana unui arc care arde într-o atmosferă de abur a fost măsurat ca o funcţie a curentului şi s-a determinat că este mult mai mare decît cel al unui arc similar arzînd în aer (fig. 2).

Fig. 2. *Gradientul de tensiune în coloana arcului*



Comportarea unui arc dezvoltat într-o suprafață murdărită și umedă este complicată de variațiile rapide ale rezistenței suprafeței, care se produc în cursul unui șoc de curent. Deoarece, în principiu, problema este similară cu cea discutată mai sus, este probabil că se păstrează aceleași condiții pentru conturnare și arcul se stabilește de asemenea într-o atmosferă de abur.

2. ÎNCERCĂRI PENTRU PREDETERMINAREA CAPACITĂȚII DE IZOLARE A IZOLATORILOR ÎN VEDEREA CLASIFICĂRII LOR

În vederea reducerii și chiar a preîntîmpinării cazurilor de conturnare a izolatorilor din instalațiile de înaltă tensiune, este indicat ca la proiectarea instalațiilor respective să se adopte izolatori cu caracteristici electrice și cu o formă care să le permită menținerea permanentă a capacității necesare de izolare, chiar și în stare de murdărire și în condițiile meteorologice din zona în care funcționează. În cazul modificării condițiilor de murdărire cu depuneri industriale — avute în vedere la proiectare — trebuie luate în plus măsuri de întreținere, care să le permită asigurarea izolației electrice necesare funcționării instalațiilor de înaltă tensiune în noile condiții.

Pentru a se asigura îndeplinirea acestor condiții este necesar să se predetermine comportarea diferitelor tipuri de izolatori în diferite situații de murdărire și de umiditate. În acest scop, pentru a se obține informații cît mai multe, pe plan mondial, în Anglia, R.F.G., U.R.S.S., Israel și Franța s-au elaborat diferite metode de încercări pentru evaluarea capacității de izolare a izolatorilor murdăriți, cum și încercări pentru studiul comportării izolatorilor la depuneri de murdăriri și al influenței curățirii izolatorilor prin umiditate atmosferică asupra caracteristicilor de conturnare.

Pentru aprecierea calitativă a izolatorilor, singurul criteriu obiectiv utilizabil practic este în prezent încercarea la contaminare naturală.

Condițiile principale la care trebuie să răspundă încercările pentru a putea fi larg aplicate sînt următoarele :

— să fie cît mai apropiate de condițiile de murdărire naturală ale izolatorilor ;

— să fie ușor reproductibile ;

— rezultatele să nu aibă o dispersie prea mare ;

— măsurătorile să se poată efectua rapid ;

— aparatajul necesar să fie cît mai simplu ;

— costul încercărilor să fie redus.

Pînă în prezent, pe plan mondial, s-au elaborat următoarele metode :

Metoda de încercare prin murdărire artificială și conturnare. Această metodă prezintă dezavantajul că nu poate reproduce exact realitatea ci numai cu oarecare aproximație, deoarece murdărirea se face artificial, uniformă, pe suprafața izolatorului, spre deosebire de cea naturală, care este neuniformă. Deci, această metodă nu permite să se reproducă exact situația reală de comportare a izolatorilor din rețele și instalații.

Metoda de încercare în exploatare (murdărire naturală și curent de fugă). Această metodă, aplicată în R.F.G. la Recklinghausen, prezintă dezavantajul că cere timp lung pentru obținerea rezultatelor.

Metoda de încercare combinată (murdărire naturală și conturnare). Această metodă reunește condițiile din exploatare și din laborator deoarece diferitele tipuri de izolatori de comparat se expun un timp oarecare murdăririi naturale, sub tensiunea de regim. Acești izolatori, murdăriți natural, se încearcă apoi în laborator prin metoda ceții care, în mare măsură, corespunde condițiilor naturale.

În figura 3 se arată că izolatorul murdărit natural este supus ceții sub tensiunea de regim (punctul *A*) și că, pe măsură ce conductivitatea stratului murdărit crește, curentul de fugă crește și el.

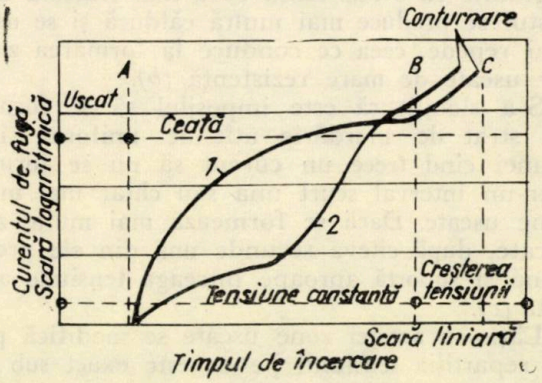
Tensiunea este menținută constantă pînă la conturnare sau, dacă nu se produce nici o conturnare, pînă cînd se obține intensitatea maximă a curentului de fugă care se apropie de cel de conturnare (pct. *B*).

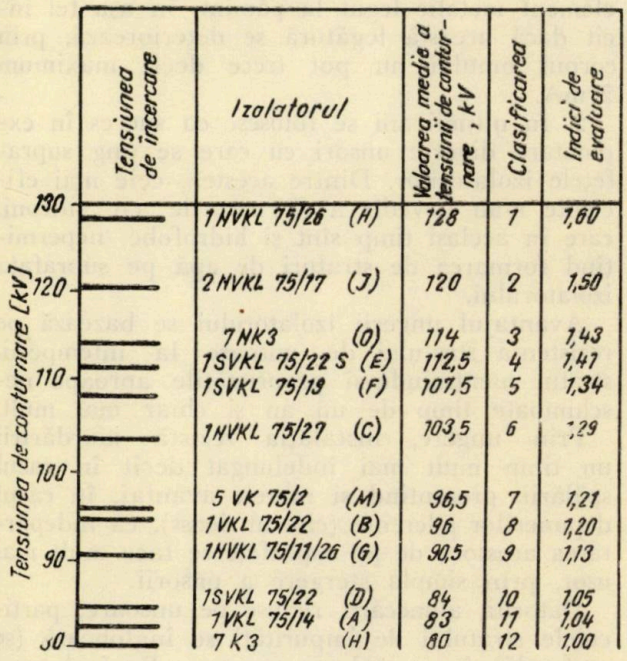
Această intensitate maximă caracterizează în același timp gradul maxim de reducere a izolației. În această stare, tensiunea este mărită treptat pînă la conturnare (pct. *C*).

Această tensiune de conturnare constituie un criteriu care permite evaluarea izolatorului și deci dă posibilitatea clasificării diferitelor tipuri de izolatori. Ei pot fi evaluați în mod comparabil.

Supunîndu-se la încercări izolatorii ce au stat 3—9 luni în exploatare în diferite regiuni industriale, s-a putut obține o imagine generală a comportării diferiților izolatori murdăriți. În R.F.G. s-a făcut clasificarea a 12 tipuri de izolatori, în 7 serii de încercări și murdăriți în 3 stațiuni, obținîndu-se datele din fig. 4.

Fig. 3. *Desfășurarea încercării la ceață*
1 — desfășurarea normală ; *2* — desfășurarea anormală





Tensiunea de încercare	Izolatorul	Valoarea medie a tensiunii de conturnare, kV	Clasificarea	Indici de evaluare
	1 NVKL 75/26 (H)	128	1	1,60
	2 NVKL 75/17 (J)	120	2	1,50
	7 NK3 (D)	114	3	1,43
	1 SVKL 75/22 S (E)	112,5	4	1,41
	1 SVKL 75/19 (F)	107,5	5	1,34
	1 NVKL 75/27 (C)	103,5	6	1,29
	5 VK 75/2 (M)	96,5	7	1,21
	1 VKL 75/22 (B)	96	8	1,20
	1 NVKL 75/11/26 (G)	90,5	9	1,13
	1 SVKL 75/22 (D)	84	10	1,05
	1 VKL 75/14 (A)	83	11	1,04
	7 K 3 (H)	80	12	1,00

Fig. 4. *Valoarea medie a tensiunilor de conturnare, clasificarea şi indicii de evaluare pentru 12 tipuri de izolatori (7 serii de încercări, 3 staţiuni de murdărire)*

Cifra *1* din clasificare reprezintă cea mai bună comportare la murdărire, iar cifra 7 cea mai slabă. Pe cale matematică s-au determinat valorile medii ale tensiunilor de conturnare (fig. 4).

Această reprezentare arată, pe de o parte, marile diferenţe de comportare a diferiţilor izolatori murdăriţi şi, pe altă parte, faptul că valorile medii ale tensiunilor de conturnare ale unor izolatori de formă foarte diferită sînt foarte apropiate.

Dacă s-ar înlocui tensiunile de conturnare cu cifre care să exprime valoarea diferiţilor izolatori (capacitatea lor de izolare), s-ar obţine indicii de evaluare arătaţi în fig. 4, ultima coloană.

Aceşti indici — cuprinşi între 1 şi 1,6 — dau mai multe indicaţii asupra comportării celor 12 izolatori murdăriţi.

Din aceste încercări rezultă că cele patru tipuri de izolatori din R.F.G. încercaţi sînt direct comparabili. Aceşti izolatori nu diferă între ei ca lungime totală şi diametru, ci diferă nu-

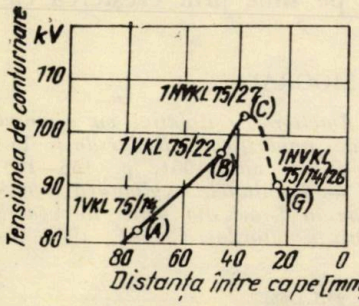


Fig. 5. *Tensiunea de conturnare în funcţie de distanţa dintre cape*
— — — alura probabilă a curbei

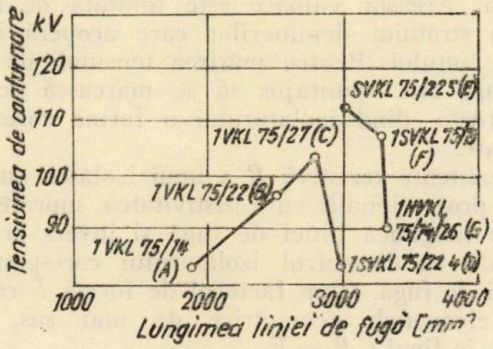


Fig. 6. *Valoarea medie a tensiunilor de conturnare a unor izolatori de aceeaşi lungime totală, depinzînd de lungimea liniei de fugă*

mai prin distanţa dintre capele lor. Comparîndu-se tensiunea de conturnare cu distanţa dintre cape, rezultă datele din fig. 5.

În fig. 6 se arată limitele dimensionării izolaţiei după linia de fugă (conturnare sigură). Această figură dă valorile medii ale tensiunilor de conturnare ale tuturor izolatorilor-tijă folosiţi în R.F.G. de aceeaşi lungime totală, fără a se ţine seamă de celelalte dimensiuni, care depind de lungimea liniei de fugă.

Izolatorul 1 SVKL 75/22 s (E) prezintă valorile optime. El are cape cu diametru mult mai mare decît ceilalţi izolatori, cu o linie mare de fugă şi posibilităţi mari de autocurăţire.

Experienţa de exploatare a stabilit că elementul esenţial pentru aprecierea calităţilor unui izolator pentru diverse zone este lungimea liniei de fugă — respectiv raportul dintre lungimea liniei de fugă a izolatorului (cm) şi tensiunea maximă de serviciu a instalaţiei (kV). Acesta este astăzi criteriul principal normat pe baza căruia se aleg izolatorii.

Astfel, *în R.F.G.* s-au stabilit patru clase de izolare, după cum urmează :

— clasa 1, cu 1,8 cm/kV, pentru zone cu atmosferă impurificată ;

— clasa 2, cu 2,4 cm/kV, pentru zone cu depuneri intensive ;

— clasa 3, cu 2,9 cm/kV, idem ;

— clasa 4, cu 4,1 cm/kV, pentru zone cu depuneri excesive.

În Suedia, datorită depunerilor saline, s-au stabilit trei clase, tot în funcţie de intensitatea depunerilor : clasa I, 1,6 cm/kV ; clasa II, 2,3 cm/kV ; clasa III, 3 cm/kV.

În Franţa, fără să existe alte precizări, linia de fugă este 1,6 cm/kV.

Lungimea liniei de fugă are mare importanţă în comportarea la murdărire a izolatorilor.

Un alt factor care caracterizează un izolator este criteriul *factorului de formă.*

Încercările făcute în Israel arată că, atunci cînd valoarea de vîrf a curentului de fugă de pe suprafaţa unor izolatori murdăriţi se apropie de 0,3 A, o amorsare de curent este imi-

nentă. Această valoare este limitată de rezistența stratului depunerilor care acoperă izolatorii lanțului. Pentru mărirea tensiunii de conturnare este avantajos să se mărească această rezistență, dînd izolatorului o formă corespunzătoare.

Rezistența rezistivă R a unui izolator este direct proporțională cu rezistivitatea suprafeței ρ și cu lungimea liniei de fugă și invers proporțională cu diametrul izolatorului corespunzător liniei de fugă. Cum factorul de formă F rezultă din elementele geometrice de mai sus, vom avea, în final : $R = F$.

Rezistivitatea suprafeței este variabilă și depinde de numărul, forma nervurilor sau a farfuriilor care contribuie la formarea zonelor uscate (creînd o întrerupere multiplă a descărcărilor), a căror importanță pentru comportarea izolatorului murdărit este recunoscută.

Pentru alegerea formei izolatorului trebuie să se cunoască tipul de contaminare din zonă, cantitatea de murdărie ce se depune în timp și caracterul ploilor și al vînturilor.

În zona unde depunerile sînt intense iar ploile rare sau de mică intensitate, tipul de izolator cu renuri în spirală nu va da rezultatele scontate, pe cînd în regim de ploi intense, acesta se dovedește a fi foarte eficace.

O soluție ideală pentru forma izolatorului ar fi să se obțină un echilibru între depunerea de murdărie și autocurățirea cu ajutorul ploii și să se asigure astfel, chiar în zonele murdărite, o funcționare continuă fără defecțiuni a liniei de contact, a substațiilor de tracțiune electrică, a PSLP, PLP și LEA.

În Franța s-au construit izolatori cu suprafață care favorizează mult autospălarea, denumiți „Spirelac". Aceștia, în loc de farfurii ce se succed în plan orizontal, au renuri distribuite în formă de spirale de-a lungul izolatorului.

Încercările au dovedit că spălarea naturală a izolatorilor are o mare influență asupra tensiunii de conturnare, nu numai datorită curățirii de depuneri, ci și datorită dizolvării compușilor buni conducători din depuneri.

3. MIJLOACE DE MENȚINERE ȘI REFACERE A CAPACITĂȚII DE IZOLARE

1. Procedeul cel mai simplu este spălarea periodică a izolatorilor murdăriți. Spălarea se face cu apă conținînd diferiți solvenți, care îndepărtează depunerile ce nu se dizolvă în apă curată. Operația de spălare se face cu scoaterea instalațiilor de sub tensiune, ceea ce creează dificultăți din punctul de vedere al circulației trenurilor.

Un procedeu ce cîștigă teren este spălarea sub tensiune cu jet de apă și solvenți, realizat printr-un furtun manipulat de om. Pentru evitarea oricărui pericol, se intercalează între porțiunea de manipulare și capătul furtunului un element metalic legat la pămînt, în așa fel încît dacă această legătură se deteriorează, prin corpul omului nu pot trece decît maximum 2 mA.

2. În ultimii ani se folosesc cu succes în exploatare diverse unsori cu care se ung suprafețele izolatorilor. Dintre acestea, cele mai eficiente s-au dovedit a fi unsorile cu siliconi, care în același timp sînt și hidrofobe, nepermițînd formarea de straturi de apă pe suprafața izolatorului.

Avantajul ungerii izolatorului se bazează pe rezistența stratului de unsoare la intemperii, stratul menținîndu-și proprietățile aproape neschimbate timp de un an și chiar mai mult.

Prin ungere, instalația rezistă murdăririi un timp mult mai îndelungat decît în cazul spălării, prezentînd și marele avantaj, în cazul depunerilor aderente (ciment, leoss), că îndepărtarea acestora de pe suprafețe se face mult mai ușor, prin simpla ștergere a unsorii.

Datorită alunecării reduse pe unsoare, particulele stratului de impurități se înglobează (se scufundă) în stratul de unsoare. Pe izolatorul neuns se formează un strat electrolitic continuu, în timp ce pe suprafața izolatorilor unși se formează suprafețe electrice izolate între ele. Aceste suprafețe se mențin și la ploaie, la ceață sau la rouă, deoarece nu se pot forma straturi continue de apă. Unsorile cu siliconi nu lasă reziduuri conductive la descărcare cu arc. Ele trebuie să aibă reacții chimice neutre.

Din încercările făcute în R.F.G. a rezultat că izolatorii siliconizați ating curentul maxim de fugă după un timp de 3...4 ori mai mare decît izolatorii neunși.

În R.F.G. se aplică anual unsoarea siliconizată F 4203, fabricată de Uzina chimică Nünchritz.

3. O altă metodă pentru prevenirea conturnării izolatorilor este aceea de a folosi izolatori pe suprafața cărora se aplică o glazură semiconductoare. Aceasta mărește curenții de fugă pe linie și, în consecință, produce o încălzire superficială a izolatorului. Această încălzire este suficientă pentru a da naștere unui curent de aer ascendent, permanent, în jurul izolatorului, ceea ce împiedică depunerea murdăriei pe suprafața lui. Asemenea izolatori se folosesc în Anglia, în U.R.S.S. și în Franța. Ei prezintă însă două dezavantaje : costă mult și măresc pierderile de curent pe linie prin creșterea curenților de fugă.

BIBLIOGRAFIE

1. GLASNECK, D. — *Ameliorarea izolației cu ajutorul unsorilor în zona de impurificare Rüdersdorf.* În : Energietechnik, 14, nr. 4, apr. 1964, p. 156—160.
2. KOPELIOWITCH, I. — *Rezultatele exploatării rețelelor de înaltă tensiune în Israel din punct de vedere al efectelor murdăririi izolatorilor.* CIGRÉ, 1964, raport 228, p. 1—27.

(Articol intrat în redacție la 23.7.1968)

Acoperirea reciprocă a tampoanelor

Ing. C-tin NICOLA
Director Șc. prof.
C. F. R. Craiova

Ing. Aurel IUGA
Șef Recepție C. F. R.
la U. E. P. C.

Ing. Gh. BURDUJA
Subșef serviciu
Serv. tehnic regional Craiova

Unul din factorii care contribuie la executarea transportului pe calea ferată în depline condiții de siguranță a circulației este acoperirea corectă a tampoanelor.

De regulă generală, în circulație, forța de tracțiune se transmite de la locomotivă la primul vagon și de la acesta la următoarele prin aparatele de legare. Pentru a putea rezista la solicitările supuse, acestea au fost dimensionate corespunzător (cîrlige neîntărite, întărite și apoi reîntărite), în funcție de solicitarea maximă admisă, care a crescut în timp prin sporirea puterii de tracțiune a locomotivelor și prin creșterea toanjului pe tren.

În unele cazuri însă (folosirea locomotivelor mijlocașe și împingătoare sau la manevră), forța de tracțiune se transmite prin aparatele de ciocnire.

În afară de aceasta însă, prin aparatele de ciocnire se transmite și energia cinetică înmagazinată în masa trenului în alte cazuri speciale, cum ar fi în perioada de oprire a trenurilor sau la coborîrea lor pe pante.

Aceste fenomene, cum și altele datorite circulației, frînării, tracțiunii și comprimării etc. fac ca tampoanele să nu fie permanent în contact centrat, ci să sufere deplasări, adesea importante.

Toate acestea fac să apară probleme prezentînd anumite aspecte, pe care ne-am propus să le analizăm în continuare.

DEPLASAREA ORIZONTALĂ, VERTICALĂ ȘI COMBINATĂ A TAMPOANELOR

Deplasarea tampoanelor pe orizontală. În cazul folosirii locomotivelor mijlocașe și mai ales al locomotivelor împingătoare sau la manevra prin împingere, forța de împingere a locomotivei se transmite prin tampoane. La circulația trenurilor în linie dreaptă, această forță este preluată de ambele tampoane, iar la circulația în curbe, forța de împingere se repartizează neuniform pe cele două tampoane, în funcție de raza curbei. La raze mici de curbură se poate ajunge în situația că întreaga forță de împingere este preluată numai de tampoanele din interiorul curbei, tampoanele din exterior nefiind în contact.

În acest caz, fețele talerelor de la tampoanele în acțiune nu se mai acoperă reciproc — adică ele nu sînt complet suprapuse — ci sînt dezaxate.

Pentru efectuarea calculului dezaxării, trebuie să considerăm situația cea mai dezavantajoasă (curbe cu contracurbe fără aliniament intermediar[1]) sau curbe cu raza de 150, situație prevăzută în instrucția privind stabilirea elementelor constructive ale căii, la pct. 1 și 2.

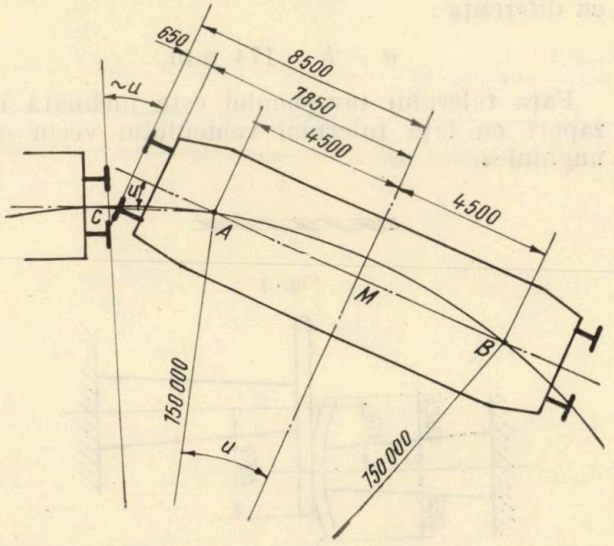
Ținînd cont că, în conformitate cu prevederile instrucției 318 pct. 5.1—6.9 curbele se construiesc cu racordări pentru ameliorarea înscrierii materialului rulant, autorii au luat în considerare punctul cel mai dezavantajos, la înscrierea completă în curbă, așa cum se petrece fenomenul efectiv pe teren.

În acest caz, axa vagoanelor întretaie firul curbei ca în fig. 1.

Deși în mod normal tampoanele din interiorul curbei se comprimă, considerăm, ca ipoteze acoperitoare : neglijarea acestei comprimări (variabilă în funcție de tensiunea resoartelor și de forța repartizată pe tampoane), supralărgirea

[1] Să se vadă lucrarea „*Frînarea trenurilor*", de St. Sebeșan și D. Tilea, București, Editura T. Tc. 1963 și *Fișa UIC* 517.

Fig. 1



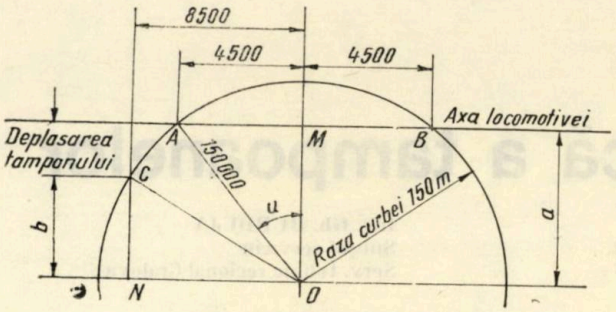


Fig. 2

căii în curbe şi faptul că centrele boghiurilor se află pe firul căii. De asemenea, nu ţinem seamă nici de faptul că unul (la vagoanele mai vechi) sau ambele tampoane (la vagoanele mai noi) aflate în faţă sînt bombate.

Cu aceste ipoteze simplificatoare, dar acoperitoare, se va stabili deplasarea tampoanelor de la firul căii şi înspre firul căii ferate pentru locomotiva 060—DA, a cărei lungime şi distanţă dintre pivotul crapodinei şi tampon considerăm că reprezintă media celor existente la vagoanele folosite în parcul C. F. R. (fig. 1).

În acest caz mai neglijăm şi posibilitatea de deplasare a pivoţilor cu cîte 40 mm faţă de centrul boghiurilor, corecţiunile necesare făcîndu-se ulterior.

Determinarea deplasării tamponului interior spre firul căii rezultă din triunghiurile O M A şi O C N (fig. 2):

$$a = \sqrt{150^2 - 4{,}5^2} = 149{,}932 \text{ m};$$

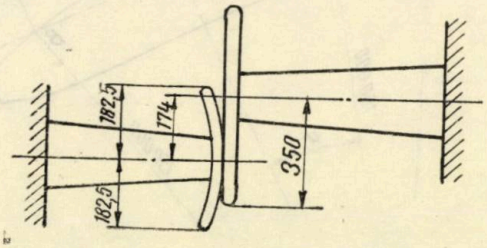
$$b = \sqrt{150^2 - 8{,}5^2} = 149{,}758 \text{ m}.$$

Deplasarea laterală a tamponului este egală cu diferenţa:

$$a - b = 174 \text{ mm}.$$

Faţa talerului tamponului este înclinată în raport cu faţa talerului vehiculului vecin cu unghiul u.

Fig. 3



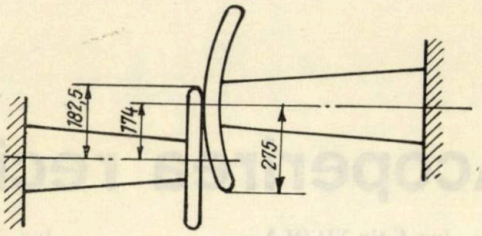


Fig. 4

Pentru determinarea suprapunerii se proiectează deplasarea tampoanelor locomotivei pe planul vecin:

$$174 \cdot \cos u = 174 \frac{149{,}932}{150} = 174 \cdot 0{,}99955 =$$

$$173{,}9 \cong 174 \text{ mm}.$$

Rezultă deci că, din cauza unghiului u foarte mic (1°43'10''), modificarea valorii este neglijabilă.

Acoperirea reciprocă a tampoanelor se determină aşezînd perechile de tampoane de la locomotivă şi vagon faţă în faţă şi deplasînd tampoanele locomotivei cu 174 mm lateral, aşa cum a rezultat din calculul de mai sus (fig. 3).

Acoperirea reciprocă a tampoanelor dinspre interiorul curbei va fi: 350—174 = 176 mm, astfel că 182,5 + 176 = 358,5 mm, cota exterioară.

Ţinînd seamă de supralărgirea căii în curbe, de faptul că pivotul se poate deplasa faţă de centrul boghiului cu 40 mm şi de faptul că forţa centrifugă lucrează în sensul majorării acestei deplasări dintre tampoane, acoperirea se reduce la:

$$358{,}5 - 55 \text{ mm} = 303{,}5 \text{ mm}.$$

Acoperirea tampoanelor dinspre exteriorul curbei rezultă din fig. 4.

Deşi aceste tampoane ar putea să nu fie în contact la curbe aspre (raza = 150 m), totuşi pentru siguranţă se verifică şi valoarea acestei acoperiri. Rezultă:

$$182{,}5 - 174 = 8{,}5 \text{ mm şi } 275 + 8{,}5 =$$

$$= 283{,}5 \text{ mm}.$$

Făcînd corecţia legată de supralărgirea în curbe şi de deplasarea laterală a pivotului, acoperirea va fi de:

$$283{,}5 - 55 = 228{,}5 \text{ mm}.$$

Observăm că din verificarea construcţiei grafice rezultă dimensiuni apropiate de cele găsite prin calcul.

Datorită celor arătate, pentru prevenirea deraierilor la circulaţia în curbe, feţele tamponelor locomotivei 060-DA nu sînt simetrice; ele

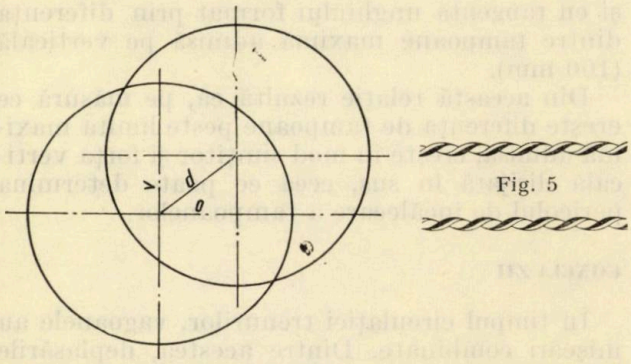


Fig. 5

sînt mai mari cu 75 mm spre exteriorul axei locomotivei, aşa cum rezultă din fig. 3 şi 4 [1]).

Deplasarea pe verticală. Din cauza variaţiei încărcăturii pe osie, din cauza elasticităţii resoartelor de suspensie şi din cauza denivelărilor căii, axele tampoanelor se deplasează şi pe verticală.

Această deplasare depinde de variaţia parametrilor arătaţi mai sus şi este limitată (de prevederile R. E. T. şi instrucţiunile de serviciu) la maximum 100 mm pentru vehiculele aşezate în tren faţă în faţă, deşi diferenţa maximă a nivelului tampoanelor este de fapt de $1065 - 940 = 125$ mm.

Deplasarea combinată. În realitate, deplasarea tampoanelor nu se face numai în plan orizontal sau numai în plan vertical, ci în ambele planuri deodată (fig. 5). Cea mai mare deplasare rezultă din relaţia :

$$d = \sqrt{o^2 + v^2} = \sqrt{178^2 + 100^2} = 205 \text{ mm},$$

o şi v fiind deplasările maxime pe orizontală şi pe verticală.

Aşadar, deplasarea maximă a tampoanelor faţă de axă este de 205 mm în cazul cînd se respectă limitele admise pe verticală şi în curbele cele mai aspre admise la C. F. R. pe liniile cu ecartament normal.

Dacă verificarea trenurilor şi a căii nu se fac corect, această deplasare este şi mai mare, ceea ce poate produce încălecarea tampoanelor.

ALTE FENOMENE CARE INFLUENŢEAZĂ ACOPERIREA TAMPOANELOR

Reacţii produse în timpul frînării. În timpul frînării trenului apar reacţii de comprimare sau zmucituri, în diferitele faze ale frînării.

Astfel, la o frînare nu intră simultan în acţiune toate frînele active; după cum se ştie, frînarea se transmite progresiv în lungul trenului.

La creşterea şi propagarea presiunii de aer în cilindrii de frînă se disting patru faze (fig. 6) şi anume;

[1] Este vorba de fapt de aşa-numitul „spaţiu de la Berna", creat prin decuparea tampoanelor în scopul de a uşura accesul între vehicule al agentului de legare. (*Nota Red.*).

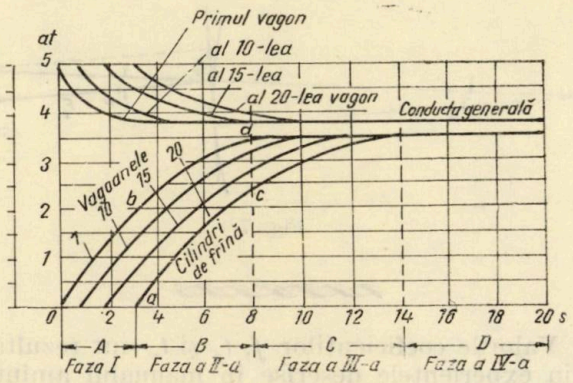


Fig. 6

Faza I. În această fază, după aducerea mînerului robinetului mecanicului în poziţia de frînare, frînele încep să intre succesiv în acţiune, ajungînd pînă la urma trenului într-un anumit interval de timp, care reprezintă timpul de propagare a undei de frînare. În această fază, frînele din faţă strîng mai puternic iar la sfîrşitul perioadei are loc comprimarea maximă a trenului. Diferenţa dintre energia de frînare la primele şi ultimele frîne din tren se înmagazinează în elasticitatea resoartelor de la tampoane.

Faza II. Aceasta cuprinde perioada de la începerea frînării ultimului vagon pînă atunci cînd primul vagon cu frînă activă atinge presiunea maximă în cilindrii de frînă. În acest timp, presiunea aerului în cilindrii de frînă creşte relativ uniform iar trenul rămîne comprimat.

Faza III. Aceasta continuă pînă cînd şi la ultima frînă activă din tren se atinge presiunea maximă a aerului în cilindrii de frînă, ceea ce permite destinderea resoartelor de la tampoane, dînd naştere la fenomenul de recul.

Faza IV. Aceasta reprezintă perioada următoare pînă la oprirea trenului, care poate fi mai mare sau mai mică, în funcţie de valoarea acţiunii de frînare şi de viteza de la care s-a început acţiunea de frînare.

În această situaţie, reacţia maximă (de comprimare) rezultă din relaţia:

$$R = \frac{5}{12} \cdot x \cdot n \cdot f \cdot \frac{t_u}{t_c} = \frac{5}{12} 2\,100 \frac{50}{100} \cdot 0{,}25 \frac{3{,}5}{15} =$$

$$= 25{,}5 \text{ tone}.$$

Am notat în această relaţie (Karvaţki, pag. 50) cu :

R — reacţia dinamică;
$x \cdot n$ — forţa de apăsare a saboţilor la n vagoane (tonajul frînat);
f — coeficientul de frecare al saboţilor;
t_u — timpul de propagare a frînării;
t_c — timpul de umplere a cilindrilor de frînă.

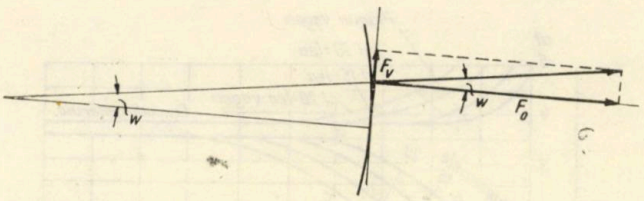


Fig. 7

Valorile coeficienților f, t_u și t_c sînt rezultate din experiențele descrise în manualul amintit.

De asemenea, am considerat tonajul maxim de 2 100 tone pe care îl remorcă L. D. E. și procentul de frînare de 50% prescris în instrucțiile de serviciu.

Forța maximă de comprimare. Aceasta se produce în cazul împingerii trenurilor cu locomotiva cea mai puternică și anume cu locomotiva diesel 060-DA, care dispune de o forță maximă la pornire de 32 tone și locomotiva electrică 060-EA, care dispune de o forță maximă de 42 tone.

Suprafața de contact a tampoanelor. Vagoanele mai vechi, cu un tampon plan iar celălalt bombat, au $R = 690$ mm, dar vagoanele mai noi au ambele tampoane bombate cu $R = 1\ 500$ mm. Diametrul talerelor tampoanelor este cuprins între 340 mm (la vagoanele mai vechi) și 370 mm (la vagoanele mai noi), mergînd pînă la 550 mm (la vagoanele foarte lungi).

În această situație considerăm că în curbele aspre, toată forța de comprimare va fi repartizată pe un singur tampon (fig. 1) . Reacțiile rezultă din relația :

$$F_v = F_0 \cdot \operatorname{tg} w = 42\,000 \cdot \frac{100}{1\,500} = 2\,600 \text{ kg.}$$

S-a considerat F_0 (forța orizontală) egală cu forța maximă în cazul locomotivei împingătoare și cu tangenta unghiului format prin diferența dintre tampoane maximă admisă pe verticală (100 mm).

Din această relație rezultă că, pe măsură ce crește diferența de tampoane peste limita maximă admisă, crește în mod simțitor și forța verticală dirijată în sus, ceea ce poate determina pericolul de încălecare a tampoanelor.

CONCLUZII

În timpul circulației trenurilor, vagoanele au mișcări combinate. Dintre acestea, deplasările laterale și verticale pot conduce la deraieri numai în cazul nerespectării limitelor admise de prevederile instrucțiilor de serviciu.

Deplasările laterale devin periculoase la circulația trenurilor prin împingere în curbe aspre, de unde rezultă necesitatea de a se limita împingerea trenurilor cu locomotive puternice și în curbe aspre. Din relațiile arătate se pot calcula deplasările laterale, cunoscînd parametrii specifici fiecărui caz în parte.

Deplasările verticale devin periculoase numai cînd se depășește diferența la tampoane maximă admisă, în special la frînare (în faza *I*) și la împingerea trenurilor cu locomotive puternice. De aici apar exigențe cu privire la îndrumarea trenurilor cu diferență la tampoane peste limita admisă.

Trebuie apoi să se evite punctele slăbite din cale, deoarece acestea măresc diferența la tampoane, ceea ce poate produce deraieri etc.

BIBLIOGRAFIE

[1]. *Memorator matematic și tehnic.* București, Editura C.F.R. Edit. 1955.

[2]. KARVAȚKI, B. L. *Teoria generală a frînelor automate.* București, OPED-CER, 1950.

[3]. *Regulamentul de exploatare tehnică.* (RET), nr. 8 și 318 C. F. R. București, Editura T. Tc. 1961.

[4]. *R. I. V.* București, Editura T. Tc., 1961.

(Articol intrat în redacție la 21.4.1968).

Acum 100 de ani

Prima locomotivă care a circulat în țară

Actul de naștere al primei căi ferate construite pe teritoriul Principatelor Unite — linia București-Giurgiu — poartă data de 12 septembrie 1865, cînd se publică în Monitorul Oficial convenția referitoare la această linie încheiată între guvernul român și antreprenorii John Staniforth și John Barkley, care . . . *se îndatorează a construi, pe socoteala guvernului Principatelor Unite Române, o linie de drum de fier, între București și Giurgiu, cu prețul de 196 500 de franci kilometrul.*

În martie 1867 este votată legea pentru exproprierea terenurilor afectate construcției iar în 1868 încep lucrările și . . . procesele intentate de moșierii deranjați de traseul liniei.

Tot în 1868 sosește la Giurgiu — adusă cu vaporul de la Viena — prima locomotivă destinată trenului de lucru pus în circulație pe tronsoanele de linie care începuseră să șerpuiască de la Giurgiu spre București. Un document aflat în Arhivele statului (nr. 22/1868 — fond Ministerul Lucrărilor Publice) vestește apariția acestui mare *car cu foc*, nemaivăzut pînă atunci în țara noastră. Inginerul cheiurilor portului raportează, cu acest document, ministerului, la 25 octombrie 1868 :

„Conform ordinului Domniei Voastre, nr. 9583—8 octombrie an. c., prin care mă însărcinați a priveghea așezarea locomotivelor căii ferate Giurgiu-București, am onoarea a vă face cunoscut că locomotiva cea mare Nr. 1 este așezată în cea mai bună condiție și gata a funcționa, iar locomotiva nr. 2 se așează acum, pentru care îmi dau cea mai mare atențiune . . . ”

La cîteva zile după această așezare, adică montare, „marea” locomotivă — care în zilele noastre ar încăpea în rezervorul de apă al unei locomotive obișnuite — își începea misiunea de remorcare a vagoanelor cu materiale, pentru ca, un an mai tîrziu, să intre prima în București, iar după inaugurarea oficială a liniei — la 19 octombrie 1869 stil vechi — să fie trecută în rezervă și apoi dată uitării.

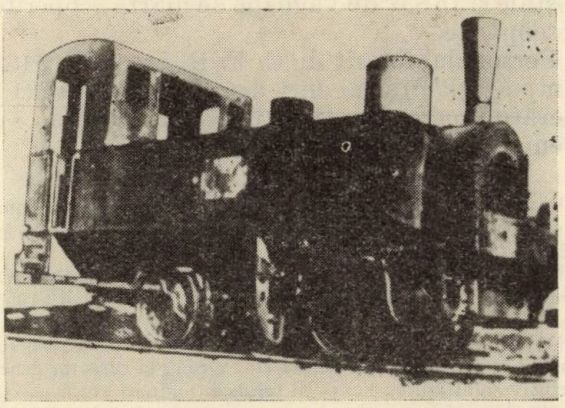
Dintr-un alt document (M. L. P. nr. 24/1868) aflăm că locomotivele nr. 1 și 2 fuseseră aduse împreună cu vagoane în valoarea de 62 500 de lei, cu „fiare diferite” de rezervă și cu 259 200 de ocale de cărbuni.

În vara anului 1932, aflîndu-mă la Atelierele C. F. R. Griviția ca trimis al unui ziar pentru realizarea unui reportaj, am găsit mica „mare” locomotivă garată pe o linie a secției cazangerie. I se făcea toaleta necesară pentru a fi expusă, cîndva, într-un muzeu.

Din fișa tehnică de lucru am aflat următoarele date privind „starea civilă” a veteranei : Locomotivă-tender, cu două osii — una cu roți alergătoare, iar cealaltă cu roți motoare. Marca — BRISTOL. Țara de fabricație—Anglia. Greutatea netă, fără încărcătură — 20 000 kg, la care se mai adăugau 4 700 kg „plinul” de cărbuni și de apă. Diametrul căldării — 1 m. Țevi fierbătoare — 94 (cu diametrul de 25 mm). Cilindri cu diametrul interior de 0,334 m. Cursa pistonului — 0,506 m. Capacitatea — 8 atmosfere. Capacitatea cutiei de apă — 2,5 m³. Capacitatea cutiei de combustibil — 1105 kg. Puterea de tracțiune — 2793 kg. Frînă de mînă. Diametrul roților motoare — 1,085 m. Prețul de cumpărare — 30 000 lei.

Din aceste date și din fotografia de față ne putem da seama de măreția primului nostru car de foc, care speria, acum o sută de ani, vitele de pe cîmp și uimea pe cei ce vedeau în el apariția diavolului pe pămînt. Totuși, așa mică și umilă, locomotiva 01 (acesta i-a fost numărul de înregistrare) a circulat mult, pînă în anul 1923, parcurgînd, cu neînsemnata ei viteză — maximum 25 de km pe oră — peste un milion de kilometri.

În anul 1944 — în martie — am revăzut din nou locomotiva 01. Era tot în atelierele C.F.R.



Griviţa. I se curăţa încă o dată rugina — toaletă obligatorie pentru primirea în muzeul care o aştepta. Am fotografiat-o (fotografia de faţă) şi am propus unui prieten, pictor, să-i facă măcar o creionare, într-o zi de lucru, cînd era înconjurată de muncitorii care o înfrumuseţau. Ideea n-a mai putut prinde viaţă. La 4 aprilie 1944, în timpul bombardamentelor din regiunea Gării de nord, „bătrîna" a fost distrusă complet, fiind lovită în plin de una din bombe.

De pe urma ei au mai rămas doar documentele de arhivă, printre care se numără şi această puţin reuşită, dar foarte preţioasă fotografie.

ION MUNTEANU

1869-1909 C.F.R. după 40 de ani de exploatare

În „Buletinul Căilor Ferate Române", organ oficial înfiinţat la 15. XII. 1910 — conţinînd texte foarte amestecate, de la ordine şi instrucţii la dări de seamă, mişcări ale personalului şi licitaţii, de la accidente şi necrologuri la informaţii şi articole strict tehnice — găsim adesea materiale foarte preţioase din trecutul C. F. R.

Chiar în anul I al acestei publicaţii — şi, anume, în nr. 1 din 15.XII.1910 şi în nr. 2 din 1. I. 1911 — au apărut două dări de seamă din cuprinsul cărora ne putem face o idee destul de completă despre situaţia căilor noastre ferate după 40 de ani de funcţionare. Să trecem direct la expunerea celor mai interesante din informaţiile publicate.

Reţeaua, personalul şi traficul. La sfîrşitul lunii martie 1910 [1]), statul român exploata o reţea de 3 186 km — ceea ce înseamnă 1 km/40 km² de suprafaţă sau 1 km/2 100 de locuitori [2]). Existau 352 de staţii şi halte, spaţiate la distanţa medie de 9,5 km.

La lungimea de 3 186 km a liniei exploatate trebuie să se mai adauge 90 km de cale dublă şi 1 000 km de linii garaj. La 1 aprilie 1910 se aflau în construcţie peste 400 km de cale ferată.

Pentru efectuarea transporturilor, parcul de material rulant cuprindea 688 de locomotive, 1185 de vagoane de călători, 123 de vagoane poştale şi 16 857 de vagoane de marfă acoperite şi descoperite.

Personalul folosit de C. F. R. era de 6 348 de „impiegaţi" [3]) şi agenţi definitivi şi 19 721 de lucrători permanenţi şi provizorii, adică 8 oameni/1 km de cale în exploatare.

În cifre globale, traficul a înregistrat următoarele valori, în exerciţiul 1909/1910 ;

— 9 169 849 călători ;

— 6 966 277 tone de bagaje, mărfuri de mare şi mică „iuţeală").

Aceasta înseamnă, în medie, 8 000 de călători pe un vagon şi 420 tone de marfă pe vagon. Faptul că pe atunci se lua în considerare productivitatea vagoanelor (chiar calculată în medie anuală) ar putea oferi unele sugestii în discuţiile făcute în ultimul timp în legătură cu stabilirea celui mai bun indicator al utilizării vagoanelor de marfă [4]).

În ceea ce priveşte veniturile, acestea au fost :

— 29 315 139 lei în traficul de călători ;
— 51 670 624 lei în traficul de mărfuri ;
— 3 444 959 lei venituri diferite.

Aceasta înseamnă, în total, 84 430 822 lei.

Cheltuielile au fost, pe întreaga reţea, de 53 231 141 lei, astfel că coeficientul de exexploatare [5]) realizat a fost $k = \frac{\text{cheltuieli}}{\text{venituri}} =$ = 0,63, ceea ce a însemnat o exploatare foarte rentabilă. Acest lucru se datorează progresului economic general al ţării dinaintea primului război mondial, reflectat, din punct de vedere feroviar, prin creşterea volumului transporturilor.

Pentru edificare, dăm un extras dintr-o tabelă, din care se vede că volumul de transport a crescut în perioada 1900—1910 cu mult mai repede decît lungimea reţelei, astfel că intensificarea transporturilor s-a făcut, în acea perioadă, pe o

[1]) Anul bugetar-administrativ începea pe atunci la 1 aprilie şi se termina la 31 martie în anul următor. De aici formula „Exerciţiul 1909/1910" etc.

[2]) Să se compare aceste cifre cu cele din articolul „Căile ferate din republicile americane în cifre", din nr. 12/1968 al revistei.

[3]) „Impiegaţi" (sau „amploaiaţi") însemna pe atunci funcţionari în general, de la copist cl. IV pînă la director general, inclusiv salariaţii cu ocupaţii tehnice (ingineri etc.).

[4]) Să se vadă articolele în care a fost dezbătută această probemă : Revista Căilor Ferate, n-rele 4 şi 10/1967 şi 7, 8 şi 9/1968.

[5]) Pînă acum cîteva decenii, se vorbea mult la calea ferată despre „coeficientul de exploatare", care era raportul dintre cheltuieli şi venituri. Un coeficient mai mic decît unitatea indica o exploatare execedentară, pe cînd unul mai mare decît unitatea o exploatare deficitară. Într-un articol viitor vom face o serie de consideraţii în legătură cu acest coeficient.

Anul	Lungimea liniilor în exploatare km	Parcul de material rulant				Traficul realizat		Venitul total (v) lei	Cheltuieli totale (c) lei	Coeficientul de exploatare $k = \frac{c}{v}$
		Locomotive	Vagoane de călători	Vagoane de poştă	Vagoane de marfă	Numărul de călători transportaţi	Numărul tonelor de marfă transportate			
1900/1901	3 100	464	1 038	92	10 918	5 472 038	3 996 460	50 158 165	35 645 927	0,71
1905/1906	3 179	537	1 019	106	12 281	6 590 824	5 761 110	70 908 120	37 477 755	0,53
1909/1910	3 186	688	1 185	123	16 857	9 169 849	6 966 277	84 430 822	53 231 141	0,63

'eţea ca şi constantă ca lungime. Aceasta explică, n parte, şi valoarea mică a coeficientului *k*.

Din datele celor trei ani cuprinşi în tabelă 'eiese că, în intervalul 1900—1910, lungimea iniilor a sporit abia cu 86 km (2,8%), numărul ocomotivelor cu 224 (48%), al vagoanelor de călători cu 147 (14%), al vagoanelor poştale cu 31, al vagoanelor de marfă de toate felurile cu 5939 (peste 54%), pe cînd traficul a crescut într-o măsură mult mai mare şi anume:

— numărul călătorilor transportaţi, cu 67% (cu 3 697 811);

— numărul tonelor de mărfuri transportate, cu 74% (cu 2 969 817).

Neluînd în considerare distanţa parcursă, rezultă că venitul mediu pe călător expediat a fost de 3,20 lei iar venitul mediu pe tona de marfă expediată a fost de 7,50 lei. Traficul de mărfuri a adus un venit de peste 1,7 ori mai mare decît cel de călători.

BIBLIOGRAFIE

1. *Costul Căilor ferate române şi rentabilitatea lor.* În: Buletinul Căilor Ferate Române, I, nr. 2 (ian.) 1911, p. 8—10.
2. *Rezultatul exploatării C. F. R. pe anul* 1909—1910. În: Buletinul Căilor Ferate Române, I, nr. 1 (15 dec.) 1910, p. 5-7.

„Timpul de utilizare a vagonului" acum şase decenii

Se ştie că, pentru orice domeniu de activitate, se pot scrie istorii generale, cuprinzînd toate aspectele activităţii respective, cum şi istorii speciale, cuprinzînd un anumit aspect, o temă limitată şi avînd deci caracterul de monografii. În ceea ce priveşte căile noastre ferate, dacă există deja scrise destule lucrări istorice cu caracter general, chiar dacă nu total, lipsesc studiile speciale, dedicate unei teme de întindere restrînsă.

Astfel, să ne gîndim cît de interesante ar fi studiile dedicate unor subiecte ca: „Evoluţia puterii de tracţiune la C.F.R."[1]), „Evoluţia tipurilor de şine", „Consumul de combustibil pe 1 CPh în 100 de ani" sau „Sarcina dinamică şi statică a vagoanelor de marfă" în aceeaşi perioadă.

Nu mai puţin interesant ar fi să se cunoască istoricul noţiunii denumite pe scurt „rulaj", deşi denumirea ei corectă ar fi „timpul de rulaj". Această noţiune care, exprimată în cifre, a fost considerată timp de peste două decenii, ca indicatorul de bază al activităţii feroviare, pare la multă lume că este o noutate contemporană. Se mai crede că importanţa ei nu a fost cunoscută în trecut. Acest lucru este însă contrazis de informaţiile cuprinse în lucrările citate la bibliografie.

A vrea să stabileşti istoricul şi vechimea noţiunii de rulaj la C.F.R. ar însemna să compulsezi multe mii de pagini de publicaţii feroviare, periodice şi neperiodice. În cele ce urmează ne vom mulţumi să semnalăm explicaţia foarte clară a înţelesului ei dată într-un raport oficial din anul 1911 [3], o dată cu argumentarea bogată a importanţei acestei noţiuni.

Raportul în cauză, semnat de directorul general de atunci, ing. Al. Cotescu, a fost publicat în două numere ale Buletinului Căilor Ferate Române (nr. 24, 1 dec. 1911,

[1]) Un singur exemplu ne va convinge despre interesul prezentat de acest subiect. În numărul festiv al Revistei C. F. R. (nr. 4—9 din 1939) dedicat „Ceferiadei" de atunci se arată, într-o planşă sugestivă, la pag. 149, că tracţiunea C. F. R. manipula zilnic o putere de 2 500 000 CP, faţă de puterea totală de 1 917 000 CP instalată în 1939 în România. Căile ferate erau deci principala sursă de energie din ţară. Situaţia a fost schimbată substanţial în ultimul sfert de secol cînd, cu toată importanţa creştere a puterii de tracţiune feroviare, raportul este în defavoarea căii ferate, deoarece sursele de putere ale industriei naţionale au crescut foarte mult faţă de acum trei decenii.

pag. 4—24, şi nr. 25, 15 dec. 1911, pag. 5—26). El se ocupă de îmbunătăţirile necesare căilor ferate, arătîndu-se că „extraordinara şi îmbucurătoarea creştere de trafic din cursul ultimelor patru ani... a surprins calea ferată cu totul nepregătită în instalaţiile şi înzestrările sale, pentru a face faţă tuturor nevoilor ivite".

Cele 9 capitole ale raporturilor sînt dedicate materialului rulant, atelierelor de reparat material rulant, „depozitelor de maşini", consolidării căii şi podurilor metalice, „înlesnirii circulaţiunii", îmbunătăţirii gărilor, „înlesnirii manipulaţiunilor comerciale şi protejării cerealelor depuse prin gări", instalaţiilor de siguranţă, construcţiilor de clădiri pentru personal şi de împrejmuiri ale staţiilor. Se cere în final un credit de aproape 106 milioane de lei, egal cu venitul scontat al căilor ferate pe anul început (raportul poartă data de 23.X.1911).

În capitolul I („Situaţiunea materialului rulant de vagoane şi maşini"), după ce se discută problema depozitării cerealelor în gări, depozitare de care încărcătorii abuzau, se arată unele aspecte de avut în vedere în legătură cu transportul propriu-zis, pentru a se ajunge la o bună utilizare a materialului rulant.

Iată cum continuă raportul, după expunerea acestei idei, păstrînd ortografia epocii :

„În ce priveşte partea a 2-a a problemei, adică transportul propriu zis, trebue să arătăm încă dela început că rezolvarea ei e mai complicată decât s'ar crede, căci dacă parcul de vagoane şi de maşini constitue unul din factorii săi principali, nu e mai puţin adevărat că sunt încă o serie de alţi, factori, de care trebue să se ţină seamă pentru a se ajunge la o bună utilizare a materialului rulant.

Pentru a se înţelege mai bine această chestiune, sunt silit să-i dau o desvoltare mai mare decât ar comporta cadrul acestui raport ; chestiunea însă e cu totul prea importantă, pentru a nu insista cât se poate mai mult.

În principiu, pentru a se ajunge la o utilizare ideală a unui parc, adică la maximul său de folos, ar trebui ca vagoanele să se găsească într-o perpetuă circulaţiune, cu opriri cât se poate mai scurte la încărcare, la descărcare şi la revize sau la reparaţiunile ce trebuesc să se facă în ateliere. Se va vedea din cele expuse mai jos, care sunt consecinţele ce decurg din căutarea mijloacelor de bună utilizare. Să căutăm dar să urmărim operaţiunile ce se fac din momentul încărcărei vagoanelor într'o staţiune şi până la reîntoarcerea lor în aceiaş staţiune, pentru o nouă încărcare.

Încărcarea vagoanelor în staţie constitue prima operaţiune ; ducerea lor în stare încărcată la staţiunile de destinaţie, sau mai bine zis circulaţia vagoanelor încărcate constitue a 2-a operaţie ; descărcarea în staţiuni şi porturi, constitue a 3-a operaţie şi în fine, circulaţia vagoanelor goale, către staţiunile de încărcare, formează operaţiunea a 4-a. Timpul total întrebuinţat din momentul plecării unui vagon încărcat şi până în monentul când poate pleca a doua oară încărcat, defineşte *timpul de utilizare.*

De *timpul de utilizare* depinde şi importanţa parcului.Cu un timp de utilizare mediu de 3 zile şi cu un stoc de 3 000 vagoane ,se pot face zilnic transporturi de câte 1 000 vagoane. Cu un timp de utilizare de 4 1/2 zile nu se mai pot îndruma zilnic decît 750 vagoane, iar pentru 6 zile utilizare, transporturile zilnice scad la 500 vagoane. Rezultă dar de aci că, pentru a se efectua anumite transporturi, va fi nevoe de vagoane cu atât mai puţine, cu cât se poate obţine o utilizare mai bună şi pentru aceasta, va trebui ca să scurtăm, cât se poate mai mult, timpul celor 4 operaţiuni.

Prima operaţiune depinde, bine înţeles, de înzestrările staţiunilor în care se fac încercări mai importante, şi în genere, pentru această operaţiune, afară de unele staţiuni cu totul prea aglomerate de mărfuri, în raport cu suprafeţele de magazii şi şoproane, cu lungimea liniilor pe frontul de încărcare şi cu numărul liniilor de manipulaţie, în genere zic, nu se întâmpină mari dificultăţi în executarea acestei operaţiuni, chiar în epocile de mari aglomeraţiuni de mărfuri.

Operaţiunile 2 şi 4, adică circulaţia încărcată şi goală, depinde de capacitatea de circulaţie a secţiunilor de linii pe care se îngrămădesc transporturile. Astfel se găsesc mai cu seamă toate secţiunile de linii ce conduc spre porturi în timpul sezonului activ de cereale, şi în special porţiunile de linii Buzău—Brăila şi Tecuci—Barboşi—Galaţi.

Pentru a avea o idee de circulaţia la care trebuie să corăspundă de exemplu linia Buzău—Brăila, e de ajuns să considerăm o alimentare zilnică a portului Brăila cu 900 vagoane, din care 300 venind dinspre Barboşi şi 600 dinspre Făurei.

O intrare zilnică de 600 vagoane încărcate, reclamă o eşire zilnică de 600 vagoane goale, sau în total o circulaţiune de 1 200 vagoane, reprezentînd 24 trenuri cu garnituri de 50 vagoane, la care dacă s'ar adăoga trenurile traficului permanent şi anume : 4 exprese, 2 accelerate, 8 trenuri ordinare de călători, 2 trenuri accelerate de mărfuri şi 4 trenuri ordinare de mărfuri s'ar ajunge la o circulaţie de 44 trenuri, fără a compta oarecari curse inevitabile de maşini izolate, trenuri de lucru, trenuri speciale de petrol, adică aproape 50 de trenuri, mai

mult decât însuşi poate permite capacitatea de circulaţiune a acestei linii cu cale simplă; ceeace înseamnă a zice că, în condiţiunile de azi ale acestei linii, nu pot aduce în Brăila, din direcţia Făurei, nici aceste 600 vagoane. De altfel, experienţa anului trecut, cel mai tare an de circulaţie spre Brăila, ne-a arătat că în decursul lunei August, cu toate sforţările ce s'au făcut, nu s-au putut aduce în Brăila mai mult de 750 vagoane pe zi, din care, prin Barboşi 300, iar prin Buzău—Făurei numai 450 vagoane, reprezentînd 9 trenuri de cereale încărcate şi 9 trenuri goale a 50 vagoane, adică în total o circulaţie permanentă de 38 trenuri.

Aceasta e maximul de circulaţie regulată şi permanentă ce se poate obţine pe secţiunea Buzău—Brăila, circulaţiune de altfel cu totul excesivă pentru cale simplă, adică o circulaţiune puţin favorabilă pentru o mişcare mai accelerată, foarte anevoioasă pentru menţinerea regularităţii trenurilor şi chiar periculoasă siguranţei.

Rezultă de aci că pe unele secţiuni de linie, suntem limitaţi în sporirea transporturilor, oricât de numeroase ar fi cererile şi oricât de mare ar fi parcul rulant, prin însăşi capacitatea de circulaţie a acelor secţiuni. Numărul trenurilor fiind deci limitat, restul vagoanelor încărcate în plus ar face oficiu de magazii, căci covărşind capacitatea trenurilor în circulaţie, ar fi silite să aştepte încărcate zile întregi.

În legătură cu circulaţia care intervine, atât prin iuţeala cât şi prin regularitatea ei ca factori de bună sau proastă utilizare a vagoanelor, distanţa de transport e un factor şi mai important, de care trebue să se ţină seamă pentru utilizare, căci cu cât distanţa e mai îndepărtată cu atât utilizarea e mai puţin bună.

Un exemplu, luat de altfel din cazurile practice ce se ivesc la noi în unii ani, va lămuri mai bine acest lucru. Se cer adeseori transporturi pentru străinătate prin frontierele de uscat şi mai cu seamă din regiunile judeţelor Dorohoi, Suceava, Botoşani şi Roman. Înapoerea din străinătate a unor asemenea vagoane se face, în medie, abia după 20 zile. Presupunând o eşire de numai 50 vagoane pe zi pe diferitele frontiere, se vede că, până la înapoerea primei grupe, ies din ţară 1 000 vagoane, cu care se sărăceşte parcul interior, tocmai într'o perioadă în care ar trebui ca parcul intern să fie cât mai mare, pentru a putea face faţă intensivelor transporturi dirijate spre porturile dunărene. Cu acelaş număr de 1 000 vagoane, dacă nu s'ar fi găsit în afară din ţară, s'ar fi putut spori transporturile din ţară cu cel puţin 300 vagoane pe zi, în loc de 50 câte ies pe frontieră.

Ceeace este adevărat cu vagoanele eşite prin frontiere, este adevărat şi cu transporturile interne, bine înţeles, pe o scară mult mai redusă".

★

Este greu de imaginat o expunere mai clară asupra înţelesului şi importanţei noţiunii „timpul de utilizare a vagonului de marfă". Aproape că am zice că avem în faţă textul unei lecţii ţinute într-o şcoală de mişcare.. iar nu un raport adresat ministrului lucrărilor publice !

Oricum, modul în care este prezentată problema „timpului de utilizare" arată că în anul 1911 ea era foarte clară şi că, probabil, tratarea acestei probleme avea o anumită vechime în administraţia C.F.R. De asemenea, sînt interesante consideraţiile făcute în legătură cu vagoanele care trec graniţa, cu influenţa acestui fapt asupra „timpului de utilizare" [vezi şi lucrarea (4)].

BIBLIOGRAFIE

1. R. A. C. F. R. — *Un deceniu de realizări* — 1930—1940 (p. 281—282). Bucureşti, Imprimeria C. F. R. Filaret, 1940.
2. URMĂ, Dem. *O dinamică devenită . . . . statică.* În: Revista Căilor Ferate, XVI, nr. 7 (iul.) 1967.
3. *Raportul D-lui Director General al Căilor Ferate Române cu Nr.* 110 181 *din 23 Octomvrie* 1911 *către D-l Ministru al Lucrărilor Publice relativ la îmbunătăţirile necesare Căilor Ferate Române.* (semnat : Al. Cottescu). În : Buletinul Căilor Ferate Române, I, nr. 24 (1 dec. 1911) şi nr. 25 (15 dec. 1911).
4. GĂNESCU, I. — *Calculul corect al rulajului vagonului de marfă.* În : Revista Căilor Ferate, XVI, nr. 9 (sept.) 1968.

Costul rețelei C.F.R. și rentabilitatea exploatării acum 60 de ani

Costul construirii căilor ferate în Principatele Unite și apoi în România a însemnat un efort financiar enorm pentru statul nostru, efort care nu a fost pînă acum suficiens subliniat și de aceea noi, cei de astăzi, nu ne dăm prea bine seamă de amploarea lui.

Un bun izvor documentar în acest sens ni-l oferă datele din scrisoarea lui I. Ghica (Londra, 15 iulie 1884) către V. Alecsandri, al cărei conținut a fost prezentat în n-rul 1/1969 al revistei. Rezultă din scrisoarea lui I. Ghica că numai obligațiile financiare provenite din concesiunea Strussberg și cea următoare, a Societății acționarilor, se ridicau la o valoare de două ori mai mare decît bugetul statului pe un an.

Situația nu era mult schimbată peste patru decenii. În articolul „Costul Căilor ferate române și rentabilitatea lor" din nr. 2 (1 ianuarie 1911) al „Buletinului Căilor Ferate Române" se arată că, chiar în acea vreme, cea mai mare parte a datoriei publice române se datora înzestrării țării cu linii ferate.

Construirea acestor linii și punerea lor în situația de a corespunde cerințelor mereu crescînde ale traficului — prin instalații noi, prin mărirea și transformarea parcului de material rulant, în raport cu progresele tehnicii și cu cerințele populației — au obligat statul să angajeze, în răstimpul a 40 de ani, însemnatul capital de aproape un miliard de lei (precis ; 989 400 993) pentru dezvoltarea rețelei feroviare.

Cu această sumă s-a construit o rețea de 3 186 km de cale ferată, costînd, în medie, 310 000 lei/km.

Venitul total brut al exercițiului 1909/1910 a fost de 84 430 822 lei, cu un excedent net de 31 200 000 lei. Capitalul întrebuințat net (circa un miliard de lei) a dat deci un beneficiu de circa 3,2%.

Este interesat de comparat rentabilitatea de atunci a C.F.R. cu aceea a unor căi ferate mai vechi, din țări cu un trafic mult mai mare.

Se găsesc astfel următoarele date :

— căile ferate ale statului bavarez dădeau un venit net de 3,38% ;

— căile ferate ale statului austriac, idem, 3,08% ;

— căile ferate ale statului ungar, idem, 2,86 %.

Se vede din cifrele date că exploatarea C.F.R. nu era mai puțin bine condusă decît cea din țările citate. Nu trebuie apoi uitat că, în perioada despre care vorbim aici, căile ferate erau silite să aibă nu numai un așa-zis *rol social* (călătorii cu 50% reducere pentru salariații de stat și cu 75% pentru militarii de orice grad, inclusiv familiile lor), dar și *rolul de protector al industriei autohtone* (care era aproape în întregime particulară), prin înlesniri la taxele de transport ale producției naționale, cum și de *protector al producției agricole*, prin alte înlesniri de taxe acordate moșierilor, negustorilor etc.

În afară de toate acestea, transportul poștei era gratuit, ca și transporturile de serviciu ale armatei (oameni și materiale). Cei mai în vîrstă își amintesc de „foile de drum" cu care orice militar putea ușor călători gratuit pînă acum vreun sfert de secol.

Pentru a ne face o idee despre influența reducerilor acordate transporturilor de produse agricole și industriale, vom spune că traficul de 6 966 277 tone (sau 1 079 158 021 t/km) realizat în exercițiul 1909/1910 la mărfurile de „mică iuțeală" avea următoarea componență, la pozițiile principale :

— cereale, leguminoase, oleaginoase, semințe și cartofi, 1 852 292 tone ;

— „producte" măcinate și tărîțe, 130 732 tone ;

— sfeclă și pulpă de sfeclă, 133 764 tone ;

— țiței, „poslete", catran și reziduuri, 354 574 tone ;

— petrol rafinat, benzină brută și rafinată, 511 326 tone ;

— ciment, beton, bazalt, ipsos, var 167 415 tone.

Acestea însemnau deci peste jumătate din întregul trafic.

BIBLIOGRAFIE

1. *Rezultatul exploatării C. F. R. pe anul* 1909—1910. În : Buletinul Căilor Ferate Române, I. nr. 1 (15 dec.) 1910.
2. GHICA, ION — *Scrisoare către V. Alecsandri din* 15 *iulie* 1884 (vol. II din „Scrisori", București, Editura librăriei „Universala").
3. *Costul Căilor ferate române și rentabilitatea lor.* În : Buletinul Căilor Ferate Romane, I nr. 2, (ian.) 1911.

PROTECȚIA MUNCII

Măsuri de prevenire a bolilor de piele produse de rășinile epoxidice

Rășinile epoxidice servesc la protejarea unor materiale electrice și materii plastice armate, a laminatelor din fier, a modelelor de turnătorie, a cuțitelor de profilat, a matrițelor de formare. Ele intră și în compoziția adezivilor pentru lipirea metalelor, a lacurilor.

În publicația de specialitate „Archives of Industrial Health" se arată că rășinile epoxidice provoacă mai multe dermatite profesionale decît orice altă substanță chimică, în ultimii zece ani. Primele persoane care au utilizat rășini epoxidice n-au cunoscut efectul iritant pe care rășinile și întăritorii lor le-ar putea avea asupra pielii. De aceea, materialul era luat pe brațe și în mîini în timpul operațiilor de amestecare, turnare și întindere. Abia după cîteva zile sau cîteva săptămîni au apărut primele cazuri de iritare a pielii.

Cercetări recente în legătură cu folosirea unor noi agenți de întărire de toxicitate redusă și potențial iritant minim au redus întrucîtva riscul dermatitei. Cu toate acestea, folosirea noilor întăritori nu elimină necesitatea respectării unor măsuri de prevenire. Printre acestea : o tehnologie corespunzătoare, instruirea și controlul periodic, o bună întreținere, îmbrăcăminte de protecție, o amplasare corespunzătoare a locului de muncă și asigurarea asistenței medicale necesare.

Ne vom opri la problema echipamentului de protecție. Este cert că elementele echipamentului de protecție nu pot fi considerate niște substituenți ai unei bune tehnologii, ai instruirii corespunzătoare a muncitorilor sau ai unei asistențe medicale adecvate. Totuși, rolul acestui element este dintre cele mai importante în prevenirea îmbolnăvirilor.

Echipamentul de protecție individual variază în funcție de procesul de lucru și de gradul de expunere. Necesitatea unui astfel de echipament trebuie determinată printr-un studiu întocmit cu grijă atît asupra lucrului, cît și asupra datelor privind plăgile apărute.

Cremele de protecție din lanolină și pe bază de siliconi aplicate pe brațe și pe mîini înaintea începerii lucrului asigură în oarecare măsură o protecție împotriva iritării pielei. Ele creează o suprafață unsuroasă la care rășina nu aderă bine și astfel poate fi îndepărtată prin spălare cu apă și săpun.

Mînecile din țesătură textilă acoperită cu material plastic și hîrtie recuperabilă asigură de asemenea o bună protecție a brațelor împotriva stropilor și picăturilor de rășină epoxidică.

În cazul unor expuneri ușoare, cum sînt cele de la conservarea sau cementarea unor componenți electrochimici, unde dexteritatea degetelor este esențială, se pot utiliza acoperiri din cauciuc pentru degete sau mănuși din țesătură strînse pe mînă în cazul în care sînt utilizate cu grijă și îndemînare. Mănușile, în cazul în care se observă o contaminare a suprafeței lor exterioare, trebuie aruncate imediat iar mîinile și brațele trebuie spălate și unse din nou cu cremă. Numai după aceea pot fi îmbrăcate alte mănuși pentru continuarea lucrului.

La îmbrăcarea sau scoaterea mănușilor și a mînecilor de protecție trebuie să se observe cu atenție dacă nu cumva materialul iritant a fost transferat pe suprafața lor inferioară, unde ar veni în contact direct cu pielea.

Șorțurile din țesătură de protecție sau din hîrtie recuperabilă folosesc nu numai pentru protecția corpului împotriva picăturilor sau stropilor întîmplători, dar și pentru prevenirea distrugerii hainelor cu care sînt îmbrăcați muncitorii. Atunci cînd trebuie manipulat un volum mare de rășină epoxidică în zone slab ventilate trebuie asociat îmbrăcămintii de protecție și un aparat cu rezervă de aer împotriva inhalării vaporilor vătămători.

Rășinile epoxidice sînt de asemenea foarte periculoase pentru ochi. Dacă ochiul este atins, el trebuie spălat imediat cu apă din abundență, timp de cel puțin 15 minute. Vizita medicală este apoi obligatorie.

O măsură foarte necesară este verificarea tuturor muncitorilor care urmează să lucreze cu rășină epoxidică, pentru a exclude pe cei care prezintă o sensibilitate specială la substanțe iritante sau sînt predispuși la exeme.

(După : „Safety Maintenance", martie, 1968).

Pericolele la folosirea acetilenei

Pentru a exemplifica nocivitatea și pericolele pe care le presupune utilizarea în condiții necorespunzătoare a acetilenei prezentăm mai jos modul în care s-a produs în Franța un accident într-un atelier de cazangerie.

O dimineaţă a anului 1962. În timp ce atelierul se află în plină activitate şi nimic nu pare să deosebească acea dimineaţă de lucru de altele la fel, deodată, o explozie puternică zguduie atelierul. O cutie zboară în aer împrăştiind ciocane, raşpile, unelte de tot felul. Printr-un miracol, nimeni nu este lovit.

Imediat, serviciul de securitate a muncii din uzină procedează la cercetări, studiind cauzele accidentului. Pentru moment domneşte o confuzie generală. Unii încearcă cu totdinadinsul să găsească un responsabil, interogîndu-l pe posesorul cutiei cu unelte, care, dezorientat şi înspăimîntat, neagă cu înverşunare orice amestec în evenimentele petrecute.

Deoarece nici serviciul pentru securitatea muncii şi nici altcineva n-a putut afla cauzele accidentului, cazul a fost clasat, lăsînd totuşi să planeze o atmosferă de suspiciune în jurul împrejurărilor şi a participanţilor la cele întîmplate.

Anii au trecut şi iată că în 1967 s-a hotărît reorganizarea atelierului de cazangerie. Tuburile de oxigen şi de acetilenă au fost stocate în exterior. Gazele circulau acum prin ţevi metalice pînă la posturile de sudură, unde se aflau vanele de oprire şi un tub scurt de cauciuc terminat cu un racord rapid.

Şi iată că într-o dimineaţă, în aceeaşi atmosferă de lucru intens, are loc o a doua explozie, la fel de violentă. Din nou întîmplarea face să nu se producă nici o victimă sub bombardamentul uneltelor care zboară ca nişte proiectile din cutia de unelte azvîrlită în aer de explozie.

Serviciul de securitate se pune pe lucru din nou, interogînd, cercetînd, examinînd locul de muncă. Concluzia : nici un fel de pulbere neagră de pe urma exploziei, nici urmă de fulmicoton sau peroxizi organici. În schimb, se descoperă o imperceptibilă scăpare de acetilenă la extremitatea ţevilor care alimentează postul de sudură, din cauza vanei de secţionare insuficient de etanşă.

Plecînd de la acest fapt, cheia enigmei a fost în sfîrşit găsită. Ce se întîmplase? Toată noaptea care precedase accidentul, acetilena s-a răspîndit în atelier, dar a fost evacuată graţie ventilaţiei naturale. Pe banc, însă, în imediata apropiere a locului în care avea loc scăparea acetilenei, se afla cutia cu unelte, care s-a umplut cu un amestec detonant de aer şi acetilenă. Iar dimineaţa, în timp ce lucrătorul s-a apropiat de cutie ţinînd în mînă un arzător în funcţiune, cei cîţiva decimetri cubi de amestec de gaze au explodat. Oare ce s-ar fi întîmplat dacă în locul cutiei s-ar fi aflat un rezervor cu capacitatea de un metru cub, plasat pe podeaua atelierului?

Şi acum măsurile :

— În atelierul de cazangerie toate acordurile au fost înlocuite cu racorduri cu clapete încorporate.

— Un panou luminos plasat la ieşirea din atelier pune astăzi lucrătorilor care ies de la lucru următoarea întrebare : „Aţi închis bine vanele de oprire?"

În concluzie la cele relatate mai sus trebuie subliniată încă o dată grija deosebită care trebuie acordată folosirii acetilenei şi aplicării celor mai stricte măsuri de prevenire a scăpării acestui gaz, chiar atunci cînd toate măsurile obişnuite au fost luate.

(*După „Travail et Sécurité", iunie* 1968)

Pupitru de lectură pentru dactilografe

Lucrul la maşina de scris presupune — pe lîngă o puternică concentrare a atenţiei şi o poziţie rigidă şi obositoare a corpului — o intensă solicitare a organului vizual.

În timpul transpunerii textului pe foaia ce se dactilografiază, privirea trece succesiv de la manuscris la claviatură şi invers, într-un ciclu de mişcări neîntrerupte, care măresc starea de oboseală a organismului în general şi a ochilor în special.

Pentru a îmbunătăţi condiţiile de lucru ale dactilografelor, aceşti preţioşi auxiliari ai activităţii de birou, întreprinderea franceză Thouvenin din Saint-Dié a realizat un pupitru de lectură aşezat deasupra maşinii de scris, la înălţimea ochilor dactilografei.

Pe manuscrisul aşezat pe pupitrul de lectură, rîndurile care urmează să fie citite se prezintă unele după altele, deasupra unui reper fix. Un micromotor electric de 6 W, comandat de o pedală sau de un buton, face ca rîndurile manuscrisului să se deruleze pe platforma pupitrului cu viteza dorită. Dacă este vorba de un bloc pe care s-a stenografiat, el poate fi fixat pe carcasa maşinii de scris cu ajutorul unui magnet.

Prin introducerea pupitrului de lectură, efortul mintal impus dactilografei este mult mai mic, deoarece rîndurile nu mai trebuie căutate printre celelalte ale manuscrisului. Ele sînt indicate de reper într-o poziţie de perfectă vizibilitate. Lectura are astfel un caracter de continuitate, în acelaşi timp cu apăsarea butoanelor pe claviatura maşinii de scris, ceea ce limitează riscul erorilor.

Pentru aşezarea foilor de hîrtie şi de carbon pe cilindrul maşinii, este necesară deplasarea capului de citire. Dacă ansamblul nu se sprijină pe un perete, el este împins înapoi, făcîndu-l să lunece pe două suporturi cu glisiere.

În cazul în care un perete sau un obstacol oarecare se opune acestei mişcări, partea din faţă a capului de citire este ridicată cu mîna. În felul acesta capul de citire este făcut să pivoteze în jurul axului său, degajînd carul maşinii de scris. Un opritor pus în funcţiune

prin apăsarea pe o clapă menţine capul de citire în poziţie degajată.

Este adevărat că această operaţie impune o mică activitate suplimentară, dar acest inconvenient de minimă importanţă este compensat de numeroasele avantaje pe care le oferă noul sistem de lucru şi în primul rînd de posibilitatea pentru dactilografă de a adopta o poziţie de lucru mult mai comodă.

Pe de altă parte, fiind construit din materiale mate, fără suprafeţe nichelate strălucitoare, care constituie surse de reflexe parazite foarte obositoare pentru ochi, pupitrul de lectură realizat de întreprinderea „Thouvenin" nu creează nici un fel de inconveniente în plus organului vizual — şi aşa destul de solicitat.

De remarcat că un sistem de iluminare a capului de citire nu există decît în versiunea cu comanda electrică. Desigur, atunci cînd sursele de lumină sînt dispuse necorespunzător în încăperea în care se lucrează, se creează o zonă de umbră pe foaia de hîrtie din maşină. Acest eventual inconvenient poate fi suprimat printr-un sistem de iluminare situat în spatele dactilografei, la înălţimea necesară.

Durerile de spate şi cefaleele, rod al gimnasticii iraţionale pe care astăzi trebuie s-o facă continuu dactilografa, vor putea fi înlăturate graţie introducerii noului sistem de lucru. Îndoirea coloanei vertebrale, a gîtului şi a corpului pentru a citi frazele manuscrisului aşezat alături de maşină, prea jos şi prea departe de ochi, apoi îndreptarea spatelui, în timp ce se apasă pe clapele maşinii şi din nou aplecarea pe manuscris nu vor mai fi necesare.

Iată o raţionalizare care, pe lîngă păstrarea sănătăţii dactilografei, înseamnă şi un mijloc de sporire a randamentului acestei activităţi.

(După „Travail et Sécurité", mai, 1968)

Apărarea împotriva prafului

Praful ia naştere în toate operaţiile industriale în care se utilizează materiale uscate sub formă de pulbere sau în care materialul solid este frecat într-un mod oarecare.

În general, praful este considerat fie inert, fie vătămător. El ia naştere în cadrul unor operaţii de măcinare, sudare etc. atunci cînd este produs de cele mai obişnuite metale cum este fierul de pildă, considerat inert. Tot inerte sînt cimentul Portland, piatra de var etc.

Pentru materialele inerte, Conferinţa americană a igieniştilor a stabilit valori-limită admisibile, care se referă la concentraţiile de substanţe din aer; ele reprezintă condiţiile la care — aşa cum se crede — toţi muncitorii pot fi expuşi, zi de zi, fără nici un efect nociv.

Praful provenit de la unele substanţe chimice, de la unii compuşi chimici, materiale plastice, nisip etc. poate fi destul de vătămător. Valorile-limită stabilite pentru numeroase materiale considerate vătămătoare se bazează, într-o oarecare măsură, pe date empirice şi pe lucrări de cercetare, privind reacţia umană şi animală. Aceste valori variază destul de mult, depinzînd de gradul de toxicitate al fiecărui material.

S-a observat că multe inhalări de particule de praf nociv au loc în ciuda luării tuturor măsurilor de securitate a muncii. Cum se întîmplă asemenea accidente? Procedeul obişnuit unui muncitor care poartă un dispozitiv de respiraţie este de a-l scoate în momentul în care dintr-un motiv oarecare îşi întrerupe activitatea. Aparent, acest mod de a proceda este perfect justificat.

Ce se întîmplă însă? În timpul cît dispozitivul de respiraţie este scos, în încăperea respectivă ceilalţi muncitori continuă să lucreze şi astfel, pentru primul muncitor, condiţiile de protecţie împotriva prafului respirabil nu sînt asigurate. Dar nu numai atît!

Au fost efectuate mai multe studii asupra caracteristicilor substanţelor solide din aer. S-a stabilit astfel că particulele sferice minuscule, cu diametrul între 1 şi 5 microni, se depun cu o viteză de 13 cm pe oră. Este vorba — bineînţeles — de particule care nu pot fi văzute cu ochiul liber.

Găsindu-se la o înălţime de 1,6 m deasupra solului la ora 9 dimineaţa, particulele de praf vor fi încă la circa 0,8 m deasupra solului la ora 3 după amiază. Acest exemplu, care arată parţial care sînt condiţiile efective, arată că praful microscopic, care este respirabil, poate rămîne suspendat în aer mult timp după ce a fost produs. Prin scoaterea dispozitivului de protecţie în timpul întreruperii lucrului, inhalarea unor particule minuscule nocive nu mai poate fi prevenită.

Aceste constatări impun educarea muncitorilor în vederea schimbării atitudinii lor faţă de necesitatea de a purta tot timpul dispozitivul de protecţie a respiraţiei. Este adevărat că o oarecare stînjenire în respiraţie nu poate fi cu totul evitată. Dar aceasta constituie o neplăcere minoră, care, cu oarecare voinţă, poate fi ignorată.

Masca de protecţie trebuie privită ca un element de echipament de neînlăturat, care nu poate fi scos decît atunci cînd muncitorul se află în afara atmosferei contaminate sau cînd procesul de fabricaţie a fost întrerupt pe timpul necesar pentru limpezirea completă a atmosferei.

Un rol deosebit de important revine organelor de specialitate şi conducerii întreprinderilor, care, împreună, trebuie să găsească mijloacele cele mai potrivite pentru rezolvarea acestei probleme de interes general. Trebuie să se înţeleagă realitatea că şi inhalarea de praf inert, apa rent inofensiv, este dăunătoare sănătăţii muncitorilor.

(După „Safety maintenance", feb. 1968).

Izolatoare-baston cu inimă plină pentru linia de contact a căilor ferate electrificate din R.D.G

Introducere. Astăzi există multe ţări în care ultima locomotivă cu abur a fost retrasă din circulaţie, încheindu-şi viaţa în muzeul transporturilor. Randamentul redus al maşinilor cu abur este desigur cauza principală care a condamnat locomotiva cu abur la dispariţie. Bineînţeles că timp de cîteva decenii vor mai exista căi ferate cu tracţiune cu abur, dar în ţările industriale cu o dezvoltare superioară şi în acele ţări care sînt favorizate de natură cu alte surse de energie, zilele bunei şi bătrînei locomotive cu abur sînt numărate.

Concurenţii care provoacă înlocuirea ei sînt doi: energia electrică şi motorina. În timp ce electrificarea căilor ferate s-a dezvoltat în salturi mari încă din primii ani de după 1930, prezentînd şi astăzi încă, an de an, o creştere rapidă, trecerea în măsură sporită a căilor ferate la tracţiunea diesel este de dată mai recentă şi depinde de creşterea producţiei mondiale de motorină. Criteriile economice şi poziţia geografică vor fi în viitor factorii care vor determina administraţiile de cale ferată ale diferitelor ţări de a alege fie energia electrică, fie motorina. Desigur că în ţările care produc energia electrică foarte ieftin, de exemplu în uzine hidraulice, calea ferată cu tracţiune electrică va domina.

Energia electrică oferă exploatării căilor ferate avantaje mari. Făcînd abstracţie de mărirea confortului călătoriei, ea reduce cheltuielile de întreţinere a instalaţiilor căii, permite realizarea unor economii de personal, apără culturile agricole şi pădurile de fum şi de pericolul de incendiu. Întrucît în cele mai multe ţări dezvoltate există un sistem energetic de stat sau al căii ferate, din care se alimentează linia de contact a căilor ferate, deranjamentele alimentării şi defecţiunile pot fi înlăturate uşor, evitîndu-se perturbaţii mai lungi ale exploatării feroviare. Sporirea vitezelor de circulaţie prin electrificare permite o utilizare mai bună a vehiculelor de tracţiune şi a vagoanelor, reduce deci necesarul de vehicule şi aduce administraţiilor de cale ferată o uşurare apreciabilă. Ea măreşte şi capacitatea de transport, prin posibilitatea sporirii capacităţii de tracţiune.

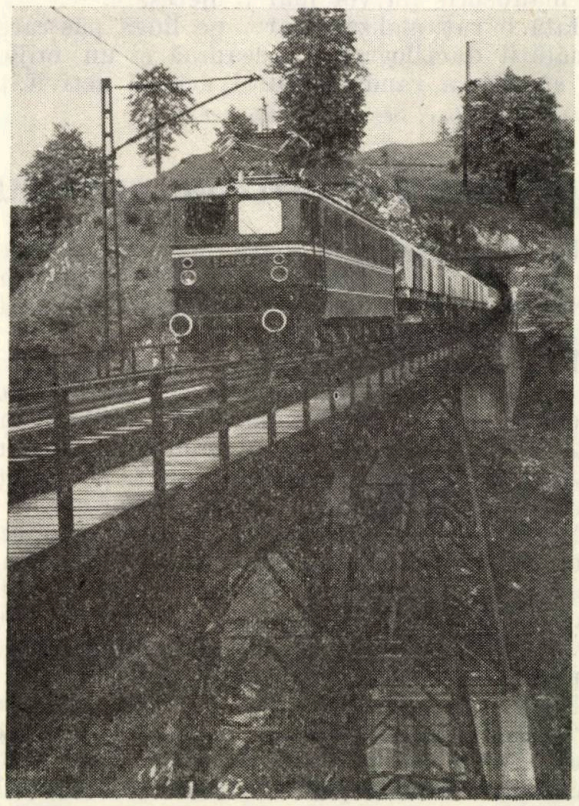
Condiţii şi caracteristici tehnice. Pe de altă parte sînt necesare, acolo unde există tensiune electrică, măsuri de siguranţă care să excludă, în limita posibilităţii ,deranjamentele în exploatare şi accidentele. Condiţii severe se impun, de exemplu, cu privire la proprietăţile mecanice şi electrice ale izolatoarelor liniei de contact cu suspensie catenară. Izolatoarele sînt mult solicitate la întindere şi la încovoiere şi siguranţa tracţiunii electrice pe calea ferată depinde în primul rînd de calitatea lor.

Electrificarea căii ferate din R.D.G., cu linie de contact pentru curent alternativ monofazat de 15 kV şi cu o frecvenţă de $16\frac{2}{3}$ Hz, a fost începută în Germania aproximativ în anul 1910. Linia de contact cu suspensie catenară pentru tracţiunea electrică se execută pentru viteze de circulaţie de 75 km/h pe liniile secundare şi pentru viteze de 120 km/h şi 160 km/h pe liniile principale, în staţii şi pe linia curentă.

Din linia de contact cu suspensie catenară face parte cablul purtător din oţel sau bronz, firul de contact din cupru, executat ca fir de cale canelat (cu o secţiune transversală de 100 mm² la instalaţiile pentru viteze de circulaţie mari şi de 80 mm² la instalaţiile pentru viteze de circulaţie mai mici) şi izolatoarele. Linia de contact este construită pentru o intensitate de curent permanentă de 600 A. Cablul purtător şi firul de contact sînt întinse cu 1 000 kgf pe sectoarele de linii cu viteze de circulaţie mai mari; pe sectoarele de linii cu viteze de circulaţie redusă cablul purtător se întinde cu 1 000 kgf, pe cînd firul de cale, mobil, cu 800 kgf.

La reluarea lucrărilor de electrificare a căilor ferate din Republica Democrată Germană, în anii 1954 pînă în 1956, tensiunea din linia de contact de 15 kV şi frecvenţa de $16\frac{2}{3}$ Hz au fost menţinute. Dar, după sfîrşitul deceniului al şaselea, pe baza concepţiei unui nou sistem de alimentare a liniei de contact cu suspensie catenară pentru curent alternativ monofazat cu tensiunea de 25 kV şi frecvenţa de 50 Hz, electrificarea altor sectoare de linie a fost executată în aceste condiţii noi, deşi exploatarea liniilor electrice respective se mai face încă cu tensiunea sistemului obişnuit pînă în prezent.

Izolatoarele de porţelan. Furnizorul principal al izolatoarelor de porţelan pentru electrificarea liniilor ferate din R.D.G. este întreprinderea naţionalizată VEB ELEKTRO-KERAMISCHE WERKE SONNENBERG. Întrucît această întreprindere a participat încă de la începutul electrificării căii ferate D.R. în mod competent, cu laboratoarele şi cîmpurile sale de experimentare, la construirea tuturor tipurilor de izolatoare pentru linia de contact, uzina posedă astăzi experienţă suficientă în fabricarea unor asemenea tipuri. Cu această ocazie trebuie să atragem atenţia asupra faptului că această întreprindere posedă cea mai veche aprobare pentru livrarea unor asemenea tipuri de izolatoare pentru calea ferată D.R.



Izolația pentru suspensia, tensionarea și susținerea liniei de contact cu suspensie catenară, respectiv a rețelei de alimentare cu energie, se execută în Germania, de la începutul electrificării căilor ferate, cu izolatoare-baston cu inimă plină. Hotărîtoare pentru alegerea acestor izolatoare-baston cu inimă plină a fost siguranța absolută contra străpungerii electrice. Pe baza dezvoltării și perfecționării unor materiale ceramice de rezistență superioară, rezistența mecanică a izolatoarelor-baston a putut fi mărită în mod substanțial, garantîndu-se astfel o tracțiune electrică sigură.

Deoarece în decursul timpului s-a dezvoltat și în diferite alte țări un mod de execuție normat pentru liniile de contact cu suspensie catenară, cu excepția unor cazuri speciale, au rezultat pentru aceste izolatoare-baston cu inimă plină 3 grupuri de execuție standard, ținîndu-se seama de scopul utilizării.

Descriere. Principial, fiecare izolator-baston cu inimă plină constă dintr-un corp izolator plin, cu un trunchi masiv, avînd diametrul de 60 pînă la 85 mm, în funcție de solicitarea mecanică respectivă, cu trei pînă la șapte fuste, cu diametre egale sau diferite. Acestea rezultă din tensiunea de străpungere cerută și din comportarea în diferite condiții și grade de murdărie.

Armăturile din fontă maleabilă sau din oțel turnat, zincate prin cufundare, lipite prin chituire pe capetele de regulă conice ale izolatoarelor, sînt adaptate în forma lor de execuție la scopul respectiv de utilizare. Materialul de chituire între armătură și corpul de porțelan este în general cimentul Portland sau plumbul. Corpurile izolatoare sînt glazurate în maron.

Parametrii *electrici* depind în general de dimensiunile principale ca : lungimea constructivă, forma, diametrul și forma fustelor și deci de calea de conturnare a curentului, protejată sau neprotejată, care rezultă de aici.

În privința parametrilor *mecanici* este decisivă alcătuirea constructivă, în funcție de scopul de utilizare. Important este în acest caz dacă izolatorul-baston este solicitat la întindere și încovoiere sau la încovoiere și compresiune. De curînd se tinde spre realizarea unor rezistențe specifice superioare, pentru a se putea ajunge cu diametre de trunchi mai mici și cu armături ușoare la o greutate totală mai redusă și deci la un sistem de construcție care să ducă la o catenară mai ușoară.

Tipuri constructive. Se utilizează următoarele trei grupuri de execuții standard :

1. *Izolator de susținere cu țeavă cu două cape de țeavă sau cu o capă de țeavă și o capă-furcă sau eclisă.* Acest izolator se utilizează, în funcție de poziția căii în linie curentă și în stații, montat pe console tubulare oscilante pe stîlpi lați sau pe stîlpi din beton precomprimat, pentru susținerea liniei de contact cu suspensie catenară, pe liniile ferate simple sau duble. Dacă pe liniile duble nu există posibilitatea de a amplasa doi stîlpi față în față, aceste izolatoare pot fi utilizate și în țevi pentru console de linii duble. De regulă, acest izolator este solicitat la încovoiere și compresiune.

2. *Izolator de întindere pentru console tubulare cu două capeeclise sau cu două cape-furcă sau cu cîte una din aceste cape sau cu o capă filetată sus, cu cîrlige înșurubate, și cu o capăfurcă sau eclisă jos.* În acest caz, capa superioară este fixată mobil pe stîlp iar capa inferioară preia cablul de întindere sau țava de întindere. Acest izolator servește pentru fixarea consolei tubulare cu izolatorul grupului 1 și este deci solicitat la întindere și, în măsură mică, la încovoiere. Acest izolator poate fi unul din grupul următor 3.

3. *Izolator pentru traverse rigide sau elastice, cu două capeeclise.* Construcția portantă transversală servește pentru suspensia catenarelor longitudinale în stația și pe liniile curente multiple. Acest izolator mai are o utilizare și ca izolator intermediar pentru întinderea firului de contact prin dispozitive de întindere cu roată și greutăți de beton, în care caz el este solicitat la întindere și încovoiere.

După cum s-a mai menționat, liniile electrificate ale D. R. au fost echipate de la început cu izolatoare fabricate de VEB ELEKTROKERAMISCHE WERKE SONNEBERG.

De atunci, numeroase întreprinderi de cale ferată din Europa și din alte continente sînt aprovizionate cu izolatoare-baston de la această întreprindere. Multe mii de kilometri au fost echipate cu nenumărate cantități de izolatoare-baston pline, care s-au dovedit în țări cu situații climatice atît de diferite ca India, România, U. R. S. S. și altele, ca un produs desăvîrșit din punct de vedere tehnic, îndeplinind toate condițiile de siguranță impuse.

(Articol primit de la Reprezentanța comercială a Ambasadei R. D. G. din București)

Protecție electronică contra patinajului locomotivelor

Pentru a se evita dezavantajele dispozitivelor de antipatinaj cunoscute, firma Siemens a elaborat o nouă metodă electronică, bazată pe măsurarea vitezei de rotație, folosind următoarele două elemente sensibile :

— un traductor numeric al turației, constînd dintr-un generator Hall al cărui disc cu magneți permanenți se rotește solidar cu osia ;

— un comutator fără contacte, constînd dintr-un generator de înaltă frecvență, a cărui funcționare este întreruptă la apropierea unei piese metalice ; astfel . prin rotirea unei roți dințate în apropierea generatorului, se pot obține impulsuri ce redau turația osiei.

La fiecare osie se instalează un generator de impulsuri, care dă la ieșire o frecvență proporțională cu turația osiei. Compararea vitezelor de rotație se reduce astfel la compararea a două frecvențe. Aceste frecvențe se aduc la intrarea a două porți, din care una are la ieșire $f_1 - f_2$ iar cealaltă $f_2 - f_1$.

Semnalul la ieșire va fi doar la elementul la care diferența este pozitivă ; cînd frecvențele sînt egale nu există niciun semnal la cele două elemente de diferență. Aceste elemente elimină erorile datorite alunecărilor obișnuite de regim care se produc în aceeași măsură la ambele osii comparate. Pentru a elimina cazul cînd alunecarea apare simultan la ambele osii, se compară mai mult de două osii.

Funcționarea mai departe a sistemului depinde de valoarea semnalului, care pînă la un anumit prag rămîne ineficace, pentru a se evita semnalele ce ar putea proveni din diferența de diametru a roților sau din alte deosebiri din sistemul de comandă a vehiculului.

La vehiculele cu reglare în trepte, în cazul alunecării ușoare se blochează trecerea comenzii pe o treaptă superioară ; cînd însă alunecarea este puternică, poate fi acționată frîna sau dispozitivul de nisip. Se pot folosi uneori numai două semnale : „alunecare ușoară" și „alunecare puternică", care se afișează prin dispozitivul numeric. Aceste sisteme reacționează la fel, indiferent de osia la care s-a produs alunecarea.

După sesizarea diferenței de frecvențe la alunecare, se compară aceasta cu viteza de deplasare a vehiculului ; prin compararea ulterioară a valorilor acestor mărimi și prin prelucrarea corespunzătoare se emit semnale și comenzile necesare.

La vehiculele cu reglare continuă individuală a fiecărui motor, detectarea patinajului este selectivă și mai sensibilă, deoarece este sesizată micșorarea momentului de rotație a motorului. Astfel, în cazul cînd la o osie apare alunecarea, se acționează asupra motorului osiei de comparație și se egalează viteza de rotație anulîndu-se astfel semnalul de diferență.

Cu ajutorul unui comutator electronic, impulsul de diferență se aplică la un element de formare a impulsurilor cu durată și amplitudine constantă. Urmează un amplificator integrator, al cărui curent este proporțional cu numărul de impulsuri primite, deci în final cu diferența de viteză dintre osiile comparate. Acest curent comandă mai departe reducerea diferenței de turație la osii.

La vehiculele cu viteză mare, diferența dintre diametrele roților de la osiile comparate introduce o diferență a turației și deci un dezechilibru care trebuie eliminat. Sistemul prevede posibilitatea corectării acestui efect. De asemenea există posibilitatea reglării manuale, uneori chiar automate, a liniarității elementelor componente (amplificatorul integrator).

Sistemul electronic de protecţie a fost experimentat în diferite condiţii în ceea ce priveşte tipul, construcţia, starea vehiculului şi a căii. Măsurările şi oscilogramele au arătat funcţionarea ireproşabilă a echipamentului.

(După H Küller ş.a., în „Siemens Zeitschrift, 42, nr. 5, mai 1968, p. 419 — 424).

Pantografe semirombice pentru vehiculele feroviare electrice

În ultimul timp s-a urmărit în mod insistent să se realizeze un pantograf cu dimensiuni cît mai reduse şi cu o greutate cît mai mică faţă de pantografele obişnuite, fără a se aduce însă vre-un prejudiciu proprietăţilor dinamice, dar asigurînd condiţii optime pentru captarea curentului. Această tendinţă a condus în unele ţări la realizarea pantografelor semirombice.

Partea superioară a unui asemenea pantograf cuprinde două bare laterale. Întreaga construcţie a acestei părţi este aproximativ trapezoidală, cu baza mare înspre sanie şi baza mică înspre articulaţie.

Există diverse sisteme care permit să se obţină mişcările necesare ale părţii superioare a pantografului semirombic, inclusiv sania respectivă. Transmiterea acestor mişcări poate fi realizată cu ajutorul unor bare solicitate la întindere sau la compresiune, precum şi prin intermediul unei transmisii cardanice sau cu lanţ.

Pantograful semirombic ocupă o suprafaţă de susţinere egală aproximativ cu jumătate din suprafaţa corespunzătoare unui pantograf obişnuit. Aceasta are o deosebită importanţă la vehiculele moderne, care au deasupra acoperişului numeroase organe, printre care se menţionează în special rezistenţele de frînare. De asemenea, la locomotivele polisistem, disponibilitatea de suprafaţă deasupra acoperişului joacă un rol foarte important, ţinînd seama de faptul că asemenea locomotive au patru pantografe.

Dispoziţia „piciorului" şi a articulaţiei la pantograful semirombic permit o înălţime deosebit de redusă în poziţia cea mai coborîtă.

Un alt avantaj important oferit de pantograful semirombic constă în costul său redus, avînd în vedere faptul că greutatea sa este sensibil mai mică decît a unui pantograf obişnuit.

Firma Brown-Boveri a conceput la început pantografe semirombice destinate în primul rînd pentru funcţionarea în tunele.

În general acest tip de pantograf este indicat acolo unde se dispune de un gabarit de trecere cu înălţime mică şi unde este necesară o bună amortizare a sistemului.

Transmiterea mişcării de ridicare se obţine cu ajutorul unui sistem construit dintr-un lanţ şi două roţi dinţate. În cazul cînd izolatoarele-suport ale pantografului sînt realizate pentru 1 500 V, înălţimea totală în poziţia cea mai coborîtă este de 250 mm deasupra acoperişului.

Transmisia cu lanţ comportă o anumită frecare în timpul funcţionării. Cînd se trece de la o poziţie înaltă la alta coborîtă a firului de contact, frecarea măreşte presiunea de contact dintre pantograf şi fir, pe cînd la o trecere în sens contrar, frecarea reduce această presiune de contact.

Pentru cazul în care problemele menţionate nu joacă un rol important, a fost conceput un alt tip de transmisie a mişcării, care funcţionează prin intermediul unui sistem de bare corespunzătoare.

Pentru proiectarea unui pantograf, constructorul trebuie să ţină seamă de o serie de factori ca : înălţimea maximă de ridicare necesară, presiunea statică de contact, înălţimea maximă şi minimă a firului de contact, greutatea saniei, stabilitatea laterală etc.

Luînd în consideraţie factorii menţionaţi, este necesar să se găsească o geometrie corespunzătoare a pantografului şi o dimensionare a barelor şi a lagărelor, care să conducă la o funcţionare optimă. O astfel de optimizare se poate obţine rapid şi exact cu ajutorul unei maşini electronice digitale.

Toate elementele determinate prin calcul trebuie să fie ulterior verificate în mod experimental. Una dintre cele mai importante mărimi care influenţează funcţionarea pantografului este curentul de aer la viteze care depăşesc 100 km/h. În consecinţă trebuie ca, în primul rînd, să se determine pe cale experimentală comportarea aerodinamică a pantografului. În acest scop s-au efectuat pentru pantografele semirombice încercări în tunelul aerodinamic corespunzătoare unor viteze de 80...200 km/h. Cu această ocazie s-a măsurat forţa de ridicare la sanie în funcţie de viteza curentului de aer, de direcţia acestui curent şi de înălţimea firului de contact.

Un pantograf trebuie astfel dimensionat încît forţa de ridicare să crească continuu cu circa 1...1,5 kgf la fiecare 100 km/h, independent de înălţimea de ridicare şi de sensul de mers. Ultima condiţie este în special greu de realizat la pantograful semirombic, avînd în vedere forma sa asimetrică. Totuşi, s-au obţinut, cu acest pantograf, rezultate bune şi în acest domeniu.

După încercările din tunelul aerodinamic s-au efectuat încercări şi pe linie, astfel încît să se realizeze condiţiile efective din exploatare. Aceste încercări pe linie s-au făcut pînă la viteza de 150 km/h. S-a folosit în acest scop un tren automotor RABDe 8/16 nr. 1041 (aparţinînd Căilor ferate federale elveţiene), constituit din patru părţi. Încercările s-au referit atît la cele două tipuri de pantografe semirombice menţionate mai înainte, cît şi — pentru comparaţie — la tipul obişnuit. Toate tipurile au fost echipate cu o sanie de construcţie Brown-Boveri, verificată de mult timp în practică şi mobilă longitudinal şi vertical.

Programul de încercări cuprindea, pentru viteze de 100... 150 km/h în ambele sensuri de mers, următoarele :

— măsurări privind forţa de ridicare ;

— măsurări privind întreruperile de tensiune, cu sarcină şi fără sarcină ;

— măsurări privind oscilaţiile întregului sistem constituit din pantograf şi linia de contact.

În afara acestor încercări pe linie, s-au realizat şi încercări cu un alt automotor de călători de tip Be 4/6, iar mai tîrziu cu o locomotivă uşoară de tren accelerat seria Pe 4/4 I aparţinînd de asemenea Căilor ferate elveţiene.

Bunele rezultate obţinute la încercări au decis Căile ferate federale elveţiene să prevadă cu cîte două pantografe ESa 06 — 2500 o serie de locomotive Re 4/4 II, care urmau să intre în funcţiune spre sfîrşitul anului 1968.

În scopul arătat a fost necesar însă să se efectueze şi alte încercări prealabile cu două locomotive Re 4/4 II care au fost echipate în mod provizoriu cu cîte un pantograf semirombic. Aceste încercări s-au preocupat în special de dubla tracţiune, influenţa părţilor frontale ale locomotivei ş.a. Noile încercări au confirmat încă o dată buna comportare a pantografelor respective. *(După Alex. Janett „Brown Boveri Mitteilungen, R.F. a Germaniei, 55, nr. 1/2, ian. — febr. 1968, p. 59 — 64).*

Sudarea automată sub flux a şinelor

Pentru sudarea şinelor se practică două metode care, nefiind automatizate, prezintă un dezavantaj : calitatea sudurii depinde de măiestria operatorului. Prin automatizare se realizează o calitate îmbunătăţită stabilă a îmbinării sudate, creşterea productivităţii operaţiilor de sudare etc. În cele ce urmează se prezintă rezultatele cercetărilor efectuate asupra sudurii electrice sub flux a şinelor şi rezultatelor încercărilor efectuate asupra îmbinărilor sudate cu o nouă metodă de sudare automată.

Noua metodă de sudare constă în următoarele. O contraplacă, avînd un canal pe suprafaţă, se aplică pe suprafaţa inferioară a tălpii şinelor ce se sudează. Distanţa dintre şine trebuie să fie astfel aleasă, încît tubul electrodului (cu diametrul exterior de 10 mm) de alimentare cu curent electric să poată trece fără să atingă şina. Sub fiecare talpă se aşază o ramă în formă de *U* iar fluxul se aplică prin canalul plăcii pînă la suprafaţa inferioară a tălpii şinei. Apoi se introduce metalul

sub formă de granule din sîrmă tăiată, care se aşază pînă la o înălţime de aproximativ 12 mm pe stratul de flux.

După alimentarea cu tensiunea corespunzătoare se consideră prima sudură făcută. După curăţirea surplusului de flux şi a zgurii solidificate, se prepară următorul strat de sudură După trei sau patru asemenea sudări se obţine o sudură a tălpii la grosimea corespunzătoare. Astfel, sudarea tălpii şinelor cu arc sub flux se consideră terminată. După aceasta se trece la sudarea capului.

Pentru sudarea capului şinei este în primul rînd necesar un manşon de sudare. Manşonul este compus din două părţi separate, confecţionate din cupru şi răcite cu apă în timpul sudării. Forma manşonului joacă un rol foarte important în procesul de sudare. Aceasta afectează nu numai forma sudurii, ci şi condiţiile de sudare şi susceptibilitatea la defecte de sudare. Manşonul se fixează de ambele părţi ale şinei. La începerea sudării se foloseşte un flux care are proprietatea de a asigura o bună distribuire a metalului topit. În acest mod se elimină defectele care se formează de obicei la începutul sudării. Este de asemenea eficace deplasarea uşoară a electrodului pe linia de sudare.

La cîteva secunde după amorsarea arcului electric se introduce fluxul. În acest timp, creşte cantitatea de zgură topită iar procesul de arc electric se transformă într-un proces electronic în care arcul dispare iar metalul se topeşte în zgura încălzită prin trecerea curentului ca printr-o rezistenţă electrică.

Curentul şi tensiunea de sudare se reglează la o valoare corespunzătoare pentru a se obţine o sudură de calitate superioară. Se foloseşte aceeaşi sîrmă pentru electrozi ca şi în sudarea cu arc, diametrul fiind de 4,8 mm. La alimentare electrică se foloseşte un regulator al vitezei de alimentare cu electrod ; în funcţie de nivelul tensiunii variază turaţia motorului care alimentează locul de sudură cu sîrmă şi în acest caz se face economie de metal, asigurîndu-se totodată o îmbinare de calitate.

Capacitatea calorică a metalului de bază variază pe măsură ce sudura avansează, în special la trecerea spre inima şinei, şi deci trebuie acordată o atenţie deosebită sudării în această zonă. Pentru a asigura o pătrundere şi o distribuţie suficientă a metalului şi pentru obţinerea sudurii fără defect sîrma trebuie mişcată într-un anumit mod pe verticală, descriind o spirală.

După ce se curăţă bavura şi excesul de metal topit, partea sudată se rectifică şi se aduce la profilul şinei. Acest proces de sudare nu cere nici preîncălzire şi nici încălzire ulterioară.

Sîrma de sudură este făcută dintr-un oţel aliat cu crom şi molibden. Conţinutul de carbon al sîrmei este redus, pentru a asigura proprietăţi superioare de sudare.

Fluxul folosit la această metodă de sudare are proprietăţi tehnice superioare şi este uşor bazic. Procesul de sudare se menţine uniform, fără să se producă fierberea metalului, iar metalul sudat nu are defecte ca goluri sau fisuri.

Deoarece oţelul şinei are conţinut ridicat de carbon, el nu se sudează bine şi de aceea trebuie luate măsuri contra formării defectelor de sudare, care pot fi : fisurare datorită contracţiei, fisurare la rece şi fisurare la cald. Pentru eliminarea lor trebuie luate anumite măsuri tehnologice ca : încărcarea suficientă a locului de sudare, folosirea ramelor adecvate de prindere a tălpii şinei etc.

Încercările făcute cu îmbinări sudate în modul prezentat au arătat că metalul sudat are proprietăţi superioare la întindere ; partea afectată de temperaturi înalte are însă o elasticitate redusă. Rezilienţa sudurii este superioară celei a metalului de bază.

Încercările de încovoiere s-au efectuat între doi suporţi aşezaţi la distanţă de 1 m. Şi aceste încercări au arătat că sudura obţinută fără arc este de calitate bună şi rezistentă. Pentru o sarcină de aproximativ 120 tf s-a obţinut o săgeată de 25 mm cînd capul era în sus ; cînd capul era în jos, săgeata a fost de circa 35 mm. Încălzirea ulterioară nu a îmbunătăţit proprietăţile la încovoiere.

Metoda descrisă poate fi folosită în condiţii de teren diferite, pentru distanţe între capetele şinelor cuprinse între 16 şi 26 mm.

(După O. Ichiro ş.a., în Quarterly Report of RTRI, 8, nr. 4, dec. 1967, p. 205 — 209).

Un sistem de automatizare a identificării vagoanelor

Pentru a reduce costul transportului de cărbuni, căile ferate din Pensilvania (S.U.A.) au echipat cu etichete 28 090 de vagoane-pîlnie şi 1 093 de locomotive, pentru identificarea lor automată, şi au construit instalaţii de cîntărire a vagoanelor din mers, la o viteză de circulaţie de 7,2—8 km/h. La acestea s-a asociat şi un sistem de calculatoare electronice, pentru prelucrarea informaţiilor referitoare la întocmirea documentelor de transport.

Se apreciază că în acest fel se vor putea manipula zilnic 20 de trenuri de cîte 200 de vagoane fiecare.

Datele caracteristice pentru circa 30 000 de vagoane sînt cunoscute în permanenţă. Sistemul este însă capabil să prelucreze datele şi în cazul cînd într-un singur tren se află maximum 200 de vagoane etichetate temporar. Etichetele temporare, fiecare conţinînd trei cifre, se aplică pe vagoanele străine, în diferitele puncte de formare, de către personalul de manevră din triajul respectiv, cu ocazia verificării trenurilor.

Pe aceste etichete se scrie iniţiala vagonului, numărul şi greutatea netă, date care se transmit apoi Centrului de calcul electronic din Filadelfia.

În punctul de cîntărire, informaţiile culese de la instalaţia de identificare automată a vagoanelor şi cele de la instalaţia de cîntărire din mers a greutăţii brute sînt colectate şi trimise apoi la un teleimprimator central şi într-un dispozitiv pentru comunicarea datelor, prevăzut cu o memorie magnetică.

Folosind un sistem de comandă echipat cu teleimprimatoare model 83 B 2, Centrul de calcul electronic din Filadelfia însumează în mod continuu informaţiile primite din punctele de cîntărire.

După ce un tren este cîntărit, memoria magnetică trimite un mesaj care conţine greutatea brută, iniţialele şi numerele vagoanelor. La Centrul de calcul se poate stabili acum greutatea netă a fiecărui vagon.

Raportul întocmit de Centrul de calcul referitor la greutatea netă a vagoanelor se trimite apoi la centrele de expediere din Altona şi Enola, unde se completează apoi în mod practic documentele de transport ale trenului respectiv.*(După „Railway Signaling and Communications", 60, nr. 1 (ian), 1968).*

Remorcarea cu locomotive intermediare

Locomotivele intermediare în convoaie se întîlnesc regulat, mai ales în Elveţia, pe linia Gotthard, şi în Austria, pe linia Tamru. De asemenea, în S.U.A. se întîlnesc la trenurile grele de 28 600 t, care transportă minereuri şi cărbune.

Limita greutăţii trenurilor rezultă în primul rînd din forţa de tracţiune admisibilă la cîrlig, din forţa de tracţiune a locomotivei şi din rampă.

Utilizarea şi eficacitatea exploatării cu locomotive intermediare. Pentru a stabili de ce şi cînd este mai avantajos a folosi locomotive intermediare în locul locomotivelor înaintaşe, se vor considera două trenuri, fiecare cu sarcina S_1 şi remorcate de cîte o locomotivă, care corespunde complet sarcinii-limită de pornire. În cazul pe care îl vom numi *1*, pot fi formate două trenuri separate. În cazul 2, ambele trenuri pot fi contopite într-unul singur, locomotiva celui de al doilea tren devenind o locomotivă intermediară a trenului de lungime dublă şi cu sarcina $2\ S_1$.

În mod normal, a doua locomotivă se aşază în capătul trenului, dacă nu este depăşită sarcina admisibilă de pornire. În caz contrar, sarcina trenului trebuie redusă, pînă

cînd se realizează un echilibru între sarcina de pornire reală și sarcina-limită de pornire (cazul *3*). Această reducere poate fi evitată folosind a doua locomotivă ca locomotivă intermediară, însă nu la mijlocul trenului dublu, ci mult mai în față (cazul *4*), dacă forța de tracțiune la cîrlig permite aceasta.

În practică, locomotiva intermediară se așază cît mai în față, pînă cînd forța de tracțiune la cîrlig pentru partea a doua a trenului este complet utilizată. Față de cazul *1*, sarcina totală rămîne aceeași.

O depășire a acestei sarcini *(2 Și)* se poate obține numai dacă locomotiva intermediară este mai puternică decît este necesar pentru forța de tracțiune la cîrlig, care corespunde părții a doua a trenului. În această situație, puterea suplimentară este folosită pentru împingerea părții din față a trenului.

În practică, în locul unei singure locomotive intermediare se folosesc adesea două (sau mai multe, ca de exemplu în S.U.A.), aceste locomotive intermediare fiind alăturate. Într-un asemenea caz (cazul *5*), sarcina totală a trenului se mărește, partea din față corespunzînd unei sarcini care depășește sarcina părții din spate a trenului.

Cele arătate determină considerațiile care trebuie făcute și condițiile de îndeplinit în legătură cu rezistența căii, forța de tracțiune la cîrlig, forța de tracțiune la pornire etc. Trebuie să se aibă în vedere și diverse măsuri de exploatare care pot fi luate.

Folosirea locomotivelor intermediare la Căile ferate elvețiene (SBB). Pe linia Gotthard, o singură locomotivă (electrică) Ae 6/6 poate remorca o sarcină normală de 650 t. Două locomotive alăturate, în față, remorcă 1 000 t (rampă 26‰). Cînd se introduce o locomotivă intermediară pe lîngă cea din față, partea anterioară a trenului corespunde unei sarcini de 1 000 t. Cînd se introduc două locomotive intermediare alăturate, avînd și o locomotivă în față, partea anterioară a trenului are o sarcină de 650 t, iar partea posterioară de 1 000 t.

În cazul introducerii cuplei U.I.C. avînd o forță de tracțiune admisibilă la cîrlig de 50 t, sarcina de pornire fiind de 1 250 t, se poate renunța la locomotivele intermediare, folosind două locomotive de tracțiune Ae 6/6 în capul trenului.

Prescripțiile SBB valabile cu începere de la 28 mai 1967 reglementează de altfel, între altele, și folosirea locomotivelor intermediare.

Munca suplimentară de manevră pentru folosirea locomotivelor intermediare nu este prea mare. Pe linia Gotthard apar uneori trenuri cu locomotive intermediare, avînd o lungime de 800 m. Deoarece, în stații, liniile de depășire au lungimi de 650 m (iar în viitor de 750 m), aceasta dă loc la operații în plus.

Folosirea locomotivelor intermediare la Căile ferate austriece (ÖBB). Utilizarea locomotivelor intermediare pe toate liniile a fost admisă cu începere din anul 1962.

În conformitate cu prescripțiile austriece, se ia numai o singură locomotivă intermediară într-un convoi. Poate, bineînțeles, să existe în plus și o locomotivă de tracțiune în față, dar în niciun caz o locomotivă împingătoare. Locomotiva intermediară trebuie așezată cît mai în față. Sarcina ei remorcată urmează să fie cît mai apropiată de solicitarea admisibilă.

În cele ce urmează se arată, ca exemplificare, situația pe linia Tauern, cu rampa maximă de 28,1‰. Sarcina normală pentru o singură locomotivă (electrică) 1 020 este de 550 t. Două locomotive de tracțiune în capul trenului pot remorca numai 850 t, datorită cîrligului, rămînînd astfel o posibilitate nefolosită de 250 t. O locomotivă intermediară (așezată mai aproape de capul trenului) și o locomotivă de tracțiune în față pot remorca împreună 1 100 t, din care 250 t corespund părții anterioare a trenului. În cazul unei locomotive intermediare și a două locomotive de tracțiune în față, sarcina totală a trenului este de 1 400 t, din care 550 t pentru partea anterioară a trenului. Rămîne de asemenea o disponibilitate de 250 t nefolosită. Trebuie adăugat că asemenea trenuri lungi prezintă dificultăți în practică. Ca și pe linia Gotthard, după introducerea generalizată a cuplei U.I.C., se va putea renunța la locomotivele intermediare.

Introducerea și scoaterea locomotivelor intermediare sînt considerate la ÖBB (spre deosebire de SBB), ca dificile și dezavantajoase. În special, apar dificultăți acolo unde liniile electrificate într-un sistem de curent au contingențe cu linii electrificate în alt sistem de curent. În general, ÖBB caută să limiteze cît mai mult folosirea locomotivelor intermediare și să suprime complet acest fel de exploatare, o dată cu introducerea cuplei U.I.C.

Posibilități de folosire a locomotivelor intermediare la Căile ferate federale germane (DB). Pînă în prezent nu s-au folosit în exploatare regulată locomotive intermediare la DB. Aceasta se datorește în primul rînd condițiilor locale.

S-a efectuat totuși o experimentare în anul 1966, pe o linie care are o rampă de 22,3‰ (valoare cu totul rară la DB). Trenul, format în stație, cuprindea o locomotivă intermediară (electrică) E 50 și o altă locomotivă (tot electrică) E 94² în față. Sarcina totală a trenului a fost de 2 280 t, din care 1 120 t pentru partea anterioară a trenului. Stația se găsea imediat înaintea rampei maxime, astfel încît numai pentru trecerea acestei rampe s-a adăugat și o locomotivă împingătoare E 94². Trebuie adăugat că posibilitățile ar fi permis un tren de 3 120 t (din care 1 120 t pentru partea anterioară), dar nu se dispunea de o sarcină atît de mare. Deși experiența a reușit, nu i s-a mai dat urmare.

Ar trebui totuși precizat că nu există motive împotriva admiterii locomotivelor intermediare în exploatare regulată, dacă, bineînțeles, se îndeplinesc o serie de condiții.

Perspective privind folosirea locomotivelor intermediare. Probabilitățile de folosire mai intensă a locomotivelor intermediare în Europa sînt mai reduse decît în S.U.A., dat fiind că trenurile grele europene au sarcini sensibil mai mici decît în America. Folosirea mai largă a locomotivelor intermediare în S.U.A. este cu mult mai probabilă datorită și unor tendințe de perfecționare prin folosirea automaticii. Trebuie adăugat faptul că marea majoritate a locomotivelor din S.U.A. sînt de tip diesel, pe cînd în Europa locomotivele de mare putere sînt de obicei electrice, astfel încît gruparea mai multor locomotive într-o zonă restrînsă a liniei de contact ar putea provoca cereri de curent inadmisibil de mari. *(După W. Bode, în Eisenbahntechnische Rundschau, 17, nr. 4, apr. 1968, p. 114—122).*

Vagoane supraizolate termic

Căile ferate naționale canadiene (CNR) au construit un nou tip de vagon de marfă supraizolat termic, care păstrează frigul sau căldura interioară fără a mai fi nevoie de echipament suplimentar refrigerator sau de încălzire, pentru anumite transporturi. Din punct de vedere economic această construcție reprezintă un moment critic pentru construirea și funcționarea echipamentului refrigerator și de încălzire.

În comparație cu vagoanele refrigerente obișnuite, noul tip de vagon este mult mai ieftin și poate păstra temperaturi reglabile, inclusiv frig intens, cu un consum mult mai mic de combustibil. Se prevede o economie de combustibil de 500 dolari anual pe vagon.

Sistemul de reglare a temperaturii este montat pe ușă și poate menține temperatura în limitele de la —14...+21 °C, indiferent de condițiile exterioare. Menținerea temperaturii se face timp îndelungat și deci vagoanele pot parcurge distanțe mari fără a fi deservite pe parcurs. În următoarele luni se vor face încercări suplimentare, care vor pune în evidență toate avantajele noilor vagoane. *(După Canadian Transportation, 71, nr. 3, mar. 1968, p. 36).*

RECENZIE

„ANALIZA DRUMULUI CRITIC"

SIMION LAZĂR

Editura Ştiinţifică, 345 pag. A5, 15 lei

O nouă disciplină ştiinţifică s-a constituit în ultimul deceniu datorită progresului societăţii contemporane, apariţiei ciberneticii, a calculatoarelor electronice şi a unor ramuri noi ale matematicii: este *Analiza drumului critic.*

Ea s-a născut datorită faptului că a crescut imens numărul de obiective ce se cer realizate şi că metodele tradiţionale de conducere nu mai pot face faţă complexităţii mereu crescînde a proiectelor şi cerinţelor sporite privind obţinerea unor parametri economici ridicaţi.

Volumul a cărui supracopertă se vede aici în dreapta prezintă această nouă disciplină ştiinţifică. Obiectul *Analizei drumului critic,* cercetarea operaţională, ştiinţa conducerii, structura proiectelor, parametrii şi caracteristicile lor globale, schema conducerii unui proiect prin analiza drumului critic, diferitele variante ale ADC, modelele probabiliste ale ADC, analiza costului optim, programarea şi controlul costului, analiza resurselor, utilizarea calculatoarelor electronice în ADC, aspecte organizatorice privind aplicarea ADC etc. se numără printre preocupările de seamă ale cărţii.

★

În cele 11 capitole ale lucrării sînt tratate următoarele teme, după un prim capitol „generalităţi":

— bazele procedeului CPM;
— dezvoltări şi variante ale procedeului CPM;
— metoda potenţială Metra (MPM);
— metoda PERT;
— modelele probabiliste ale analizei drumului critic;
— analiza costului optim;
— programare şi controlul costului;
— analiza resurselor;
— utilizarea calculatoarelor electronice;
— aspecte organizatorice privind aplicarea analizei drumului critic.

La sfîrşitul lucrării se dau soluţiile problemelor propuse în text, trei anexe („Elemente de teorie a grafelor", „Principiul optimalităţii şi algoritmul drumului critic într-o reţea", „Distribuţia beta"), un glosar (de mare utilitate) şi bibliografia (foarte bogată, 151 de poziţii).

Dat fiind că în lucrare figurează unele noţiuni speciale, terminologia noii discipline fiind adeseori originală, vom reda mai jos cîteva definiţii de bază extrase din gloser şi din text:

— *analiza drumului critic* (ADC): *a*) disciplină ştiinţifică avînd ca obiect conducerea ştiinţifică a proiectelor; *b*) ansamblu de procedee bazate pe conceptul de drum critic, care au ca scop optimizarea duratei, costului şi utilizării resurselor proiectelor;

— *proiect*: proces complex, alcătuit dintr-o mulţime de activităţi, orientat către atingerea unui obiectiv bine precizat; (de exemplu, construirea unei linii ferate sau desfăşurarea unei cercetări ştiinţifice);

— *activitate*: parte distinctă a unui proiect, subproces precis determinat, care consumă timp şi, de obicei, şi resurse (bani, forţă de muncă, materiale şi utilaje);

— *program*: eşalonare calendaristică a activităţilor, stabilirea termenelor de începere pentru fiecare activitate în parte, ţinînd seamă de restricţiile impuse de tehnologia lucrării, de duratele activităţilor şi de resursele disponibile; la un proiect există un mare număr de programe admisibile;

— *program optim*: program care satisface restricţiile impuse şi care optimizează un anumit criteriu de eficienţă economică;

— *program de calcul ADC*: ansamblu de instrucţiuni pentru efectuarea calculelor parcursului direct şi ale parcursului invers, cum şi ale celor prevăzute în formulele privind determinarea rezervelor;

— *procedeu euristic*: procedeu pentru programarea proiectelor cu resurse limitate, constînd în căutarea sistematică a unei soluţii „bune" (apropiată de cea optimă), cu ajutorul unor reguli de natură practică;

— *reţea stocastică*: reţea formată din noduri care reprezintă diferite operaţii logice şi din arce care reprezintă activităţi cărora li se asociază probabilitatea de a fi realizate;

— *drum*: o succesiune de arce dintr-o reţea parcursă în sensul desfăşurării procesului tehnologic, nodul final al fiecărui arc coincizînd cu nodul iniţial al arcului următor;

— *drumul critic*: drumul complet, cu lungimea (durata) maximă;

— *arc*: element al unei reţele alcătuit dintr-o pereche orientată de noduri;

— *nod*: element dintr-o reţea care reprezintă fie un eveniment (în reţelele CPM şi PERT), fie începerea unei activităţi (în reţelele MPM);

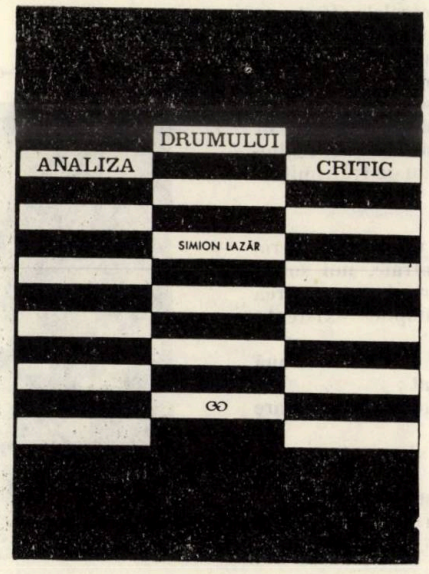
— *procedeu ADC*: tehnică (metodă) de analiză a proiectelor;

— CPM (*Critical Path Method,* metoda drumului critic): este cel mai elementar procedeu al analizei drumului critic; se defineşte ca fiind un procedeu determinist ADC/TIMP, unde modelul proiectului este o reţea în care arcele reprezintă activităţile iar nodurile — evenimentele procesului;

— MPM (*Metra Potential Method,* metoda potenţială Metra, pe scurt „metoda potenţialelor"): este un procedeu determinist ADC/TIMP; modelul proiectului este o reţea în care: *a*) fiecare nod reprezintă începutul unei activităţi iar *b*) fiecare arc reprezintă o restricţie de succesiune asociată, eventual, cu una temporară;

— PERT (*Program Evaluation and Review Technique*): este un procedeu probabilist ADC/TIMP sau ADC/COST, care se aplică proiectelor alcătuite din activităţi cu durate imprecis cunoscute sau incerte. Durata unei activităţi este evaluată prin trei estimări: pesimistă, cea mai probabilă şi optimistă. Se utilizează reţelele cu activităţile pe arce. În afara programului temporal se pot calcula probabilităţile de realizare a unor termene impuse.

Precursorii metodelor moderne de conducere a proiectelor au fost F.W. Taylor şi H.L. Gantt. Metoda lui Taylor (vezi nr. 11/1968 al revistei) de determinare a volumului salariilor în funcţie de volumul producţiei poate fi considerată ca punct de plecare al tuturor procedeelor de urmărire a costului, în particular, a sistemului PERT/COST, dezvoltat din PERT/TIMP. Gantt a creat primul instrument simplu şi eficient pentru planificarea producţiei: graficul calendaristic (graficul Gantt).



★

Cartea lui Simion Lazăr aduce o informaţie foarte bogată, deosebit de preţioasă în vremea de faţă, cînd problema organizării ştiinţifice a muncii şi a producţiei stă în atenţia generală.

CRONICI

O ramură dinamică a industriei poloneze de mașini

La sfîrșitul anului trecut, în cadrul unei conferințe de presă organizată de „Publicom" în București, reprezentanții industriei constructoare de mașini pentru construcții din Republica Populară Polonă — printre care și ai cunoscutei întreprinderi „Polimex" — au prezentat ultimele realizări de ramură.

Această prezentare a fost apoi urmată de o serie de demonstrații practice, care au avut loc între 28 octombrie și 1 noiembrie 1968, pe terenul Trustului de construcții de pe șoseaua Pipera.

Considerăm interesantă pentru cititorii noștri o trecere în revistă a celor mai noi mașini și utilaje realizate astăzi în R.P.Polonă de una din cele mai dinamice ramuri industriale : ramura mașinilor pentru construcții.

★

După datele prezentate în cadrul conferinței de presă, creșterea medie a producției globale și a producției marfă a acestei ramuri, în ultimii patru ani, a fost de 15 — 20% iar exportul a crescut de aproximativ trei ori. Anual, gama de produse se îmbogățește cu circa 20 — 30 de mașini și utilaje noi.

Unul din grupurile de bază îl formează mașinile și instalațiile de ridicat pentru ramura construcțiilor civile și industriale, pentru operațiile de încărcare-descărcare în transporturi, pentru lucrările de intervenții în cazuri de accidente sau de calamități naturale.

Noile tipuri de macarale — printre care : macarale-turn, macarale cu autoridicare, macarale automobil, macarale autopropulsate, elevatoare etc. — au beneficiat de o serie de perfecționări elaborate de cercetători și oameni de știință polonezi.

Macaralele-turn construite astăzi au o capacitate de ridicare de 40 — 160 t. Printre acestea se remarcă macaraua ZBS-80, destinată construirii unor blocuri de locuințe sau unor obiective industriale (silozuri înalte, castele de apă, coșuri de fabrici cu înălțimea de peste 100 m).

În ultimul timp, în special la lucrările de montaj, au început să fie folosite macarale automobile și autopropulsate cu brațe lungi, cu capacitatea de 6,3, 10, 25 și 35 t, montate pe șasiuri de autocamion-tip. Astfel, macaraua de 35 t este montată pe un șasiu cu șenile avînd transmisie centrală.

Majoritatea macaralelor posedă o acționare hidraulică modernă a mișcărilor funcționale. Singure, macaralele ZS-4, cu capacitatea de 4 t, și macaraua ZS-25, cu capacitatea de 25 t, sînt acționate de un mecanism diesel-electric.

Ambele sisteme prezintă o serie de avantaje comune, printre care : comanda comodă a diferitelor mișcări ale brațului macaralei, centralizate în cabina macaragiului, siguranță în funcționare, reparații economice prin posibilitatea schimbării unor întregi ansambluri (de propulsie sau de transmitere a propulsiei).

★

Dezvoltarea economică și modernizarea vieții în general ridică problema construcției de noi hidrocentrale, noi șosele și căi ferate, modificarea unor cursuri de rîuri, construirea de bazine și rezervoare etc. Toate acestea implică existența unor mașini perfecționate de săpat.

Trustul industriei mașinilor de construcții din R.P. Polonă produce o gamă întreagă de mașini de săpat :

— excavatoare universale cu o singură lingură, printre care excavatoarele hidraulice ;

— excavatoare cu lanț portcupe pentru săpare transversală ;

— utilaj auxiliar pentru excavatoare de mare randament, cum sînt culbutoarele și transportoarele cu bandă pe șasiu cu șenile ;

— mașini pentru încărcare frontală ;

— camioane cu benă basculantă, remorci de tractor, cilindri compresor etc.

Ținînd seama de dezvoltarea continuă a lucrărilor de terasament, industria poloneză de specialitate produce mașini autopropulsate grele, pe șasiuri cu roți, de mare randament.

Elementul de bază al acestor mașini este tractorul cu o singură osie sau cu două osii, cu puterea de 100 și 200 CP, pe care sînt montate : screpere, remorci, mașini pentru încărcarea frontală, camioane cu benă basculantă etc.

O deosebită atenție a fost acordată sistemelor de propulsie. Au fost astfel introduse, printre altele, un schimbător hidraulic și o cutie de viteză cu comandă hidraulică ambreiabilă sub sarcină.

Pentru munca tipică de încărcare a fost realizată o mașină de încărcat cu capacitatea de 0,8 m³, cu braț rotativ, cu care se obține un randament considerabil, mai ales la încărcarea mărfurilor în vagoane de cale ferată.

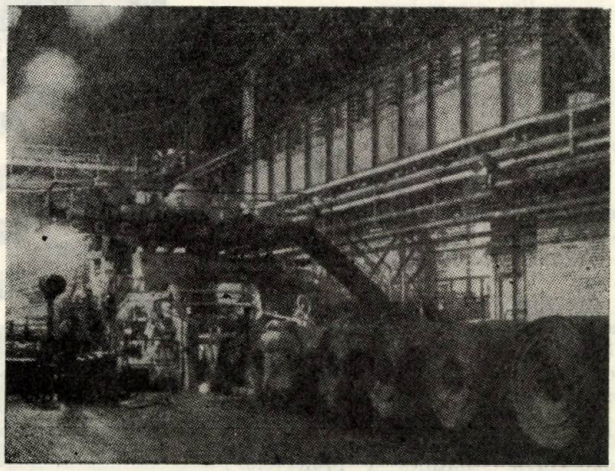
Camionul cu benă basculantă, cu capacitatea de 8 — 10 m³, este destinat pentru transportul diverselor materiale de construcții pe terenuri dificile. Motoarele acestor camioane sînt produse în Polonia pe baza unei licențe Leyland. O atenție specială a fost acordată amplasării pîrghiilor de comandă, pentru ușurarea muncii operatorului de pe mașină. În acest scop, au fost folosite diverse studii și cercetări ergonometrice executate în institutele de cercetări științifice.

★

Un factor pregătitor deosebit de important la construirea drumurilor îl constituie operația de compactare a solului. Aceasta se realizează cu ajutorul unor cilindri-compresor statici, cu greutatea de 8 — 10 t și 11 — 14 t, a compresoarelor vibratoare de 0,6 și 25 t și a compresoarelor autopropulsate cu cauciucuri, de 9 — 16 t.

Compresoarele statice sînt destinate pentru compactarea păturii de bază și a îmbrăcămintei rutiere de asfalt, iar cele vibratoare pentru compactarea îmbrăcămintei de asfalt a unor drumuri cu încărcare medie.

Intr-o uzină din Nowa Hutta



Cilindrii-compresor autopropulsaţi cu pneuri s-au dovedit — graţie suspensiei independente a roţilor din spate — a fi utilajul cel mai economic la compactarea solului pentru drumurile în construcţie.

Tot pentru domeniul rutier, industria maşinilor de construcţii din R.P.Polonă realizează maşini complet automatizate pentru uscarea şi îmbrăcarea umpluturii de piatră, distribuitoare de beton şi asfalt, compresoare autopropulsate cu pneuri şi cu reglajul presiunii în pneuri în timpul mersului, betoniere cu cădere liberă, betoniere cu şasiuri de automobil, containere pentru transportul betonului etc.

În ultimul timp au început să se utilizeze, în toate tehnologiile avansate, betoniere mari montate pe şasiuri de camioane grele, care transportă agregatele betonului în stare uscată, urmînd ca abia pe şantier să se adauge apa şi să se facă malaxarea. În felul acesta agregatele pot fi transportate pe distanţe mari, evitîndu-se riscul segregării lor în betonul gata confecţionat.

★

O problemă de primă importanţă pentru fiecare întreprindere este — fără îndoială — aceea a transportului în interiorul secţiilor respective, mai ales atunci cînd este vorba de o producţie de masă şi în serii mari. Justa ei rezolvare este hotărîtoare în ceea ce priveşte mărirea producţiei şi exploatarea raţională a maşinilor.

Industria poloneză de specialitate produce următoarele utilaje pentru transportul în interiorul întreprinderilor : cărucioare-platformă şi cărucioare-cupă, cărucioare de stivuit cu furcă, cu propulsia printr-un motor cu ardere internă sau cu propulsie electrică, tractoare, macarale, diferite instalaţii auxiliare cum sînt cărucioarele de mînă etc.

Cărucioarele platformă sînt înzestrate cu propulsie electrică şi au o capacitate de transport de 2 000 kg. Sistemul lor de reglare continuă a vitezei permite o manevrare sigură, mai ales în încăperile joase.

Cărucioarele cu motor cu ardere internă, cu capacitatea de încărcare de 1 000 kg, sînt produse în două variante : cărucioare-platformă şi cărucioare-cupă. Remarcabil prin noutatea lui este căruciorul-cupă universal cu capacitatea de încărcare de 1 200 kg şi cu volumul cupei de 0,6 m³. Acestui cărucior i se poate monta un container rotativ cu basculare hidraulică pentru lucrări de beton. În afară de aceasta, el poate fi înzestrat cu o serie de dispozitive auxiliare : de încărcare, de măturare, screpere etc., destinate pentru a face ordine pe şantier.

Trustul industriei maşinilor de construcţii din Polonia produce şi cărucioare cu furcă cu propulsie electrică şi cu o capacitate de încărcare de 600 — 1 200 kg, precum şi cărucioare cu propulsie prin motoare cu ardere internă, cu o capacitate de încărcare de 1 200 — 3 000 kg.

Aceste cărucioare posedă diferite tipuri de utilaj auxiliar : un cleşte lateral de transbordare, o unealtă pentru îndepărtarea încărcăturii, un cap rotativ, un prelungitor la furci, o topată pentru materialele pulverulente, un cleşte pentru cărămizi etc.

★

Un alt sortiment de utilaje pentru construcţii sînt concasoarele. Seria-tip de concasoare produse în R.P. Polonă cuprinde o gamă largă de maşini, printre care concasoare cu fălci, cu una şi cu două pîrghii. Concasoarele conice sînt construite cu un arbore cu două lagăre sau cu un arbore în consolă, conurile de concasare fiind construite în diferite feluri, corespunzător destinaţiei. Concasoarele cu arbore cu două lagăre sînt produse şi ca maşini mobile. Randamentul acestui tip de concasoare se ridică în general la peste 300 m³/h. Se mai construiesc şi concasoare cu ciocane, cu unul sau mai multe rotoare şi cu randamentul de la 10 la 100 m³/h.

Pentru producerea de criblură sînt realizate instalaţii mobile de prelucrare a pietrei, cu un randament de 20 m³/h. Aceste instalaţii cuprind dispozitive de concasare, de sortare şi de transport montate pe şasiuri astfel încît să poată fi transportate rapid, cu ajutorul unui tractor sau al unui autocamion.

Pentru cernerea, spălatul şi uscarea pietrei şi a diferitelor minerale se produc diverse ciururi cu randamentul de la 50 la 900 t/h, spălătoare-tambur, uscătoare rotative şi un sistem de instalaţii pentru înlăturarea prafului.

În domeniul prelucrării pietrei se produc gatere cu mai multe ferăstraie pentru tăierea blocurilor de granit, de marmură şi de gresie în plăci sau grinzi.

Înaltul nivel calitativ al numeroaselor şi variatelor utilaje pentru construcţii produse în Republica Populară Polonă se bazează pe activitatea intensă, plină de succese, a secţiilor de studii de pe lîngă birourile de construcţii, a atelierelor de prototipuri, a staţiunilor de încercări, a poligoanelor de cercetări şi a secţiilor de elaborare a noilor utilaje şi tehnologii.

De asemenea, o contribuţie importantă în această vastă şi multilaterală activitate o aduce colaborarea cu institutele de învăţămînt superior şi cu institutele de cercetării din cadrul altor ministere şi chiar din străinătate.

De o deosebită însemnătate pentru viitoarea evoluţie a industriei maşinilor de construcţii din R.P.Polonă se dovedeşte încă de pe acum activitatea staţiunii de cercetări şi încercări de pe lîngă Biroul central de construcţie şi proiectare a utilajului de construcţie. Această unitate dispune de un teren de aproximativ 40 ha şi este înzestrată cu aparate moderne de măsură. În ultimii doi ani au fost efectuate aici cercetări detaliate asupra a 30 de tipuri de maşini noi.

Sînt în curs de cercetare o serie de probleme deosebit de importante, cum este aceea a tratamentului termic, a specializării producţiei, a elaborării de tehnologii avansate etc.

Congresul de la Edinburg al I.F.I.P.

I.F.I.P. — Federația internațională pentru prelucrarea informației — este o federație a societăților sau a grupelor de societăți naționale având ca scop promovarea problemelor de prelucrare a informației pe plan național și internațional.

Principalul mijloc de prelucrare a informației în scopul obținerii unor date informaționale noi pe baza unui program este — fără îndoială — calculatorul electronic, ceea ce face ca preocupările I.F.I.P.-ului să fie orientate în cea mai mare parte spre dezvoltarea conceptuală și tehnologică și spre utilizarea largă a calculatoarelor electronice.

Din trei în trei ani, I.F.I.P. organizează congrese internaționale. Cel care a avut loc la Edinburg (Anglia) între 5 și 10 august 1968 este al patrulea congres I.F.I.P., după congresele ținute la Paris în 1959, la München în 1962 și la New York în 1965. Următorul va fi găzduit de orașul Ljubljana (Iugoslavia), între 23 și 28 august 1971.

Congresul de la Edinburg s-a bucurat de participarea a peste 4 000 de delegați, veniți din 43 de țări. Cele 250 de comunicări, grupate în patru secții (construcții de echipamente și componente electronice, programare, aplicații și matematici), au îmbrăcat fie forma unor comunicări de sinteză și orientare prezentate de personalități științifice, fie aceea a unor comunicări pe secții sau în jurul așa-zisei „mese rotunde".

Din partea țării noastre a fost prezentată comunicarea „Sinteza și prelucrarea semnalelor cu discontinuități în domeniul timp", lucrare efectuată de prof. Gh. Cartianu, șeful catedrei de radiocomunicații din Institutul politehnic București, în colaborare cu ing. V. Vlad. Prezentată în grupa de sisteme analogice și hibride din secția „Construcții de echipamente și componente electronice (hardware)", comunicarea specialiștilor noștri a fost primită cu deosebit interes.

Simultan cu lucrările congresului, la Edinburg a fost organizată o expoziție a principalelor firme producătoare de echipamente pentru prelucrarea datelor, în cadrul căreia au fost prezentate ultimele realizări din domeniul sistemelor electronice de calcul, echipamente periferice și terminale, componente electronice etc.

Numeroase expuneri, discuții și filme au completat programul expoziției. Au mai funcționat de asemenea standuri ale principalelor edituri pentru publicații în domeniul calculatoarelor electronice. În total, la expoziție au participat 77 de firme și anume : 43 din Anglia, 25 din S.U.A., 4 din Franța și cîte o firmă din Italia, Olanda, Belgia, Israel și Cehoslovacia.

Programul de filme documentare — cu adevărat vast — a cuprins 26 filme, prezentate zilnic timp de peste 10 ore, având ca temă aplicații ale calculatoarelor electronice în cele mai diferite domenii de activitate (cercetări geofizice, probleme de cosmonautică, transmitere de date, aplicații în medicină etc.).

Referitor la programul congresului, așa cum s-a mai arătat, în afara comunicărilor din grupele și secțiile de specialitate, a existat o secție în care personalități științifice marcante au prezentat comunicări de sinteză, de orientare și perspectivă în domeniul construcției, programării și utilizării sistemelor de prelucrare automată a datelor.

În total au fost prezentate 36 de comunicări. Printre acestea pot fi citate ca deosebit de interesante lucrările :

— *„Dezvoltarea tehnologiei circuitelor electronice și influența ei în echipamentele de calcul"*, de E. Bloch și R. A. Henle, de la firma „I.B.M.", în care a fost prezentată evoluția în timp a unor parametri tehnici și economici legați de dezvoltarea circuitelor electronice.

— *„Calculatoarele — orientări de viitor"*, de M. C. Joseph, de la firma „UNIVAC", constînd dintr-o serie de considerații, bazate pe stadiul actual, în legătură cu evoluția performanțelor echipamentelor de calcul : circuite electronice și tehnologice, concepția sistemului, evoluția programului dispecer și a problemelor de programare în general.

— *„Sisteme de memorii"*, de E. Goto, de la Universitatea din Tokio, care a prezentat aprecieri interesante asupra limitelor teoretice în domeniul memoriilor, limite împinse pînă în domeniul dimensiunilor atomice. Astfel, se apreciază că cea mai mare densitate de informație cunoscută în natură este memoria biologică a moleculelor de ADN, cu circa 100 atomi/bit. În cazul memoriilor utilizate în prezent în calculatoare, sînt folosite cantități mult mai mari pentru memorarea unui bit : circa 10^{18} atomi/bit pentru un inel de ferită sau 10^{12} atomi/bit în cazul peliculelor fotografice.

— *„Sisteme de comunicație cu ajutorul dispozitivelor grafice"*, de G. A. Rose, Australia, care compară trei proiecte noi în acest domeniu : Remote Display, Station 11 Intergrafic și I.B.M. 1 500 Instructional Display Sistem, în care, cu ajutorul tehnicii televiziunii, se va realiza conectarea unui număr foarte mare, de ordinul miilor, de unități de afișare la un calculator central.

— *„Rețele de comunicație pentru calculatoare, cu răspuns rapid"*, de D. W. Davies, Anglia, care se ocupă de un domeniu în plină dezvoltare și anume acela al transmiterii de date prin rețelele telex și telefonice.

— *„Știința calculatoarelor și educația"*, de prof. G. E. Forsythe, de la Universitatea din Stanford, California, o foarte interesantă comunicare cu care s-a deschis de altfel și programul de lucru al congresului. Ea conține numeroase considerații în legătură cu aportul pe care îl pot aduce calculatoarele în procesele de educație din școli și universități (planificarea cursurilor și a programelor de învățămînt, rezolvarea problemelor administrative ale institutelor de învățămînt, activități de instruire și examinare automată a elevilor și studenților, efectuarea de calcule pentru laboratoarele de cercetare din universități etc.), cum și în educarea și formarea personalului tehnic și științific din domeniul folosirii calculatoarelor electronice. Comunicarea a insistat asupra lipsei cronice de specialiști în acest domeniu și asupra măsurilor necesare pentru remedierea acestei situații.

În secția de specialitate consacrată construcției echipamentelor și componentelor electronice, în care a fost prezentă și delegația țării noastre, au fost prezentate 42 de comunicări, împărțite în 8 grupe.

Iată cîteva din comunicările mai importante prezentate în cadrul acestei secții :

— *„Propunere pentru proiectarea unui sistem"*, de T. Kilburn, D. Morris, J. S. Rohl și F. H. Sumner, de la Universitatea din Manchester. Comunicarea a prezentat criteriile de proiectare a codului de instrucțiuni și a structurii unui tip nou de calculator ; performanțele precalculate pentru o memorie internă cu ciclul de 250 μs și pentru o memorie asociativă cu un timp de circa 70 μs pentru operațiile de „asociere" și citire complet suprapuse ; se indică un timp de 200 μs pentru adunare și 350 μs pentru înmulțire și virgulă mobilă.

În domeniul memoriilor asociative au fost deosebit de interesante comunicările grupului de specialiști de la Universitatea din Manchester : D. Aspinall, D. J. Kinnimet și D. B. Edwards :

— *„Memorii asociative în sisteme mari de calcul"*, și

— *„Matrice pentru memorie asociativă realizată cu circuite integrate"*.

În comunicarea *„Calculator cu memorie particulară"*, de A. N. Miambin și V. K. Smirnov, de la Institutul

de matematici aplicate din Moscova, este prezentată structura unui calculator cu un limbaj algoritmic de tip ALGOL. Fiecare cantitate care ia parte în procesul de calcul are alocat un identificator, stabilindu-se o corespondență între acesta și adresa din memorie unde este stocată valoarea cantității.

Se folosește în acest scop o memorie cu adresare specială. Partea de calcul a unui algoritm poate fi scrisă cu formule obișnuite, calculatorul transformînd expresiile aritmetice și logice și stabilind automat prioritatea operațiilor de efectuat.

În cadrul celorlalte secții de specialitate, 43 de comunicări s-au ocupat de programare (software), 45 de comunicări au tratat probleme de matematică și 81 — cele mai numeroase — aplicații ale calculatoarelor electronice.

Discuțiilor și comunicărilor sub forma unor „mese rotunde" le-au fost consacrate 4 ședințe :

— *„Relații între utilizatori, proiectanți și fabricanți"*, ședință condusă de J. Carteron (Franța).

— *„Aspecte economice ale producției de programe"*, ședință condusă de A. B. Frielnik (Olanda).

— *„Structura și modul de funcționare a sistemelor de calcul"* — prezentare pentru utilizatori, ședință condusă de R. M. Fano (S.U.A.).

— *„Problemele educației în școli în domeniul informațiilor"*, ședință condusă de S. F. Beltron (Mexic).

Întreg programul Congresului I.F.I.P. de la Edinburg, prin tot ce a adus nou într-un domeniu de stringentă actualitate pentru societatea modernă, a constituit o importantă contribuție adusă dezvoltării științei și tehnicii informaticii în anii care vin.

PRIMA EDIȚIE — 1969 A TÎRGULUI DE LA LEIPZIG

Și-n acest început de primăvară — mai exact între 2 și 11 martie — prima ediție anuală a Tîrgului de la Leipzig și-a deschis larg porțile în fața zecilor de mii de expozanți și vizitatori veniți aici din toate colțurile lumii.

Anul acesta — al 20-lea de la crearea Republicii Democrate Germane — tradiția multiseculară a tîrgurilor de la Leipzig s-a împletit poate mai mult ca oricînd cu prezentul în preocuparea organizatorilor de a da acestui eveniment întreaga strălucire prilejuită de anul jubiliar.

Ultimele două decenii au fost pentru Leipzig — acest important centru al comerțului mondial — etapa celei mai rapide dezvoltării din întreaga sa istorie. Conducerea de partid și de stat a Republicii Democrate Germane, acționînd continuu în direcția promovării comerțului liber și a cooperării tehnico-științifice internaționale, a știut să creeze Tîrgului de la Leipzig acel climat favorabil strîngerii relațiilor comerciale, care i-a adus notorietatea sa, astăzi în continuă creștere.

Pe aceeași linie se înscriu noile și grandioasele amenajări al căror proiect, ratificat în mai 1968, va începe să fie realizat încă în cursul anului jubiliar.

În numai cîțiva ani, fizionomia vechii cetăți saxone, deschise lumii întregi de peste 800 de ani, se va modifica fundamental. Noul și modernul ansamblu arhitectonic care se va construi în centrul tîrgului va fi dominat de uriașa clădire de 140 de metri destinată congreselor științifice, simpozioanelor și comunicărilor în jurul „mesei rotunde".

Acest nou cadru oferit manifestărilor științifice va stimula participarea specialiștilor de pretutindeni la confruntarea producției și activității tehnico-științifice internaționale, la sublinierea legăturii strînse existente între producție, cercetare științifică și economie.

Viitoarele lucrări edilitare vor lega centrul orașului cu terenul Tîrgului tehnic printr-o nouă magistrală, pe care se vor construi clădiri-cămine destinate să găzduiască un mare număr de vizitatori în timpul celor două ediții — de primăvară și de toamnă — ale tîrgului.

Prin trecerea la realizarea acestui important program de modernizare a metropolei Tîrgurilor de la Leipzig, anul celei de a 20-a aniversări a Republicii Democrate Germane va rămîne în istoria sa, marcînd un moment de deosebită importanță pentru viitoarea dezvoltare a acestui important centru comercial din inima Europei.

★

Anul acesta, la ediția sa de primăvară, Tîrgul de la Leipzig a reunit 10 000 de expozanți din 65 de țări și aproximativ 600 000 de vizitatori din peste 80 de țări ale lumii.

Semnificativă pentru însemnătatea tot mai mare a acestui principal eveniment comercial-economic bianual este creșterea permanentă a suprafeței de expunere a tîrgului. Dacă în 1946 aceasta era de 26 355 m² iar în 1952 de 186 738 m², anul acesta ea a atins 350 000 m², din care ponderea cea mai mare a revenit ramurilor tehnice.

De altfel, o adevărată caracteristică a ediției de primăvară din acest an a constituit-o lărgirea suprafețelor de expunere pentru ramurile care determină însuși ritmul revoluției tehnico-științifice. Astfel, mașinile-unelte au ocupat o suprafață de 3 000 m², iar electronica și electrotehnica de peste 1 000 m². Aceste ramuri, ca și ramura industriei chimice, a prelucrării lemnului, a construcției de vehicule rutiere etc. reprezentate pînă acum numai primăvara vor figura, începînd din acest an, și la Tîrgul de toamnă.

Tot la ediția de toamnă vor fi organizate două expoziții alcătuite pe complexe de produse : „Decorări interioare complete" și „Organizarea timpului liber". Prin aceasta, suprafața de expunere la ediția de toamnă va

crește încă în acest an de la 145 000 m², la 200 000 m².

La Tîrgul de primăvară — 1969 — țările socialiste au fost reprezentate de 250 de societăți de comerț exterior, întreprinderi de export și uniuni economice de ramură, care au expus pe o suprafață de 38 000 m², în cadrul a 160 de standuri. Creșterea continuă a suprafeței de expunere pe care o folosesc statele socialiste la Tîrgul de la Leipzig caracterizează de altfel ritmul rapid de dezvoltare tehnico-economică a acestor țări.

Ediția de primăvară din acest an s-a bucurat și de participarea a 25 de țări în curs de dezvoltare, care au prezentat expoziții colective, precum și de aceea a 3 000 de expozanți din 26 de state capitaliste din Europa și de peste ocean. Aceștia din urmă au ocupat o suprafață de expunere de peste 70 000 m².

Republica Socialistă România, participantă activă în ultimii ani la Tîrgul internațional de la Leipzig și deținătoare a numeroase medalii și distincții decernate aici, a fost prezentă anul acesta la acest tîrg pentru a 33-a oară.

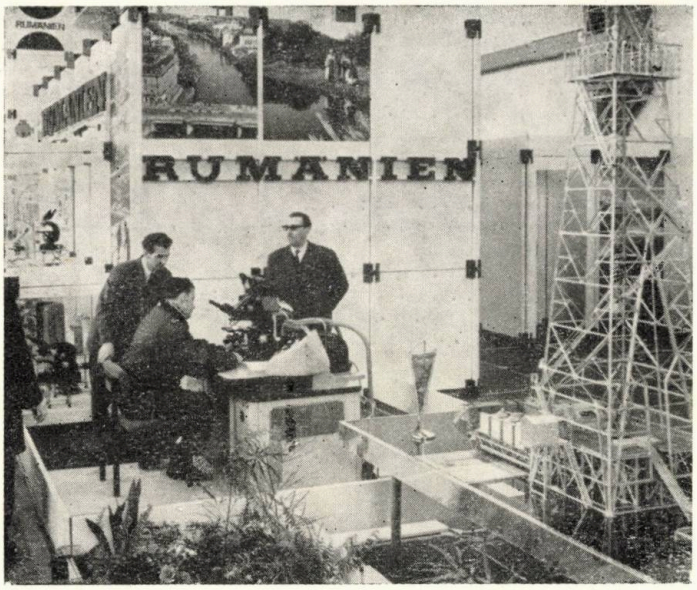
Pe o suprafață de expunere de aproximativ 1 000 m², țara noastră a prezentat ultimele ei realizări în domeniul tehnic-industrial, mărturii ale înaltului nivel de dezvoltare atins de economia noastră națională. Printre acestea au figurat :

— strungul-carusel SC 1 600 M, betoniera U-100, betoniera cu motor termic, micromotoare, freza universală FV-400, buldozere, screpere etc. ;

— instalații pentru preîntîmpinarea erupției sondelor, cazane de apă, instalații diesel SG-300 pentru foraje etc. ;

— ciment BBS, covor PVC, praf de mică, marmură în plăci și blocuri, plăci și țevi din gresie etc. ;

— produse alimentare diverse (conserve, brînzeturi, dulciuri etc).



Toate exponatele țării noastre s-au bucurat de interesul și aprecierile miilor de vizitatori ai Tîrgului de primăvară de la Leipzig. Ele au demonstrat înaltul nivel calitativ și varietatea produselor industriei noastre socialiste, precum și marile ei posibilități de export.

În programul Tîrgului de primăvară de la Leipzig au figurat — ca și în anii precedenți — numeroase manifestări tehnico-științifice (simpozioane, conferințe de informare tehnică și de prezentare a produselor, comunicări, expuneri etc.).

Expoziţia „Budavox"

În luna februarie, anul acesta, întreprinderea de comerţ exterior pentru echipamente de telecomunicaţii „Budavox" din Republica Populară Ungară a prezentat la Bucureşti o interesantă expoziţie.

În R.P.U., telecomunicaţiile — ramură cu pondere deosebită în cadrul industriei electrotehnice maghiare — cunosc astăzi un înalt grad de dezvoltare. Echipamentele de telecomunicaţii produse în ultimii ani sînt exportate astăzi atît în statele socialiste, cît şi pe piaţa ţărilor capitaliste. Numai în ţara noastră, industria maghiară de telecomunicaţii a livrat în ultimul deceniu echipamente în valoare de peste 10 milioane ruble. Printre acestea se numără centrale telefonice, echipamente de curenţi purtători etc.

Începînd cu 1 ianuarie 1969, renumitele uzine „Orion", fabrica pentru echipamente de telecomunicaţii „Beloianis", fabrica de telefoane „T.R.T.", întreprinderea de mecanică fină „F.M.V." şi fabrica de produse radiotehnice „B.R.G." din Budapesta sînt grupate într-o societate pe acţiuni cunoscută sub numele de „Budavox".

Pentru a sublinia importanţa sarcinii de export ce revine în 1969 întreprinderii „Budavox" — creată pentru valorificarea produselor celor cinci uzine — trebuie arătat că valoarea echipamentelor de telecomunicaţii livrate de industria specializată din Republica Populară Ungară va atinge anul acesta 55 milioane ruble.

Scopul expoziţiei de la Bucureşti a fost acela de a face cunoscute în România noile echipamente perfecţionate produse în R.P.U. şi realizarea unui schimb de experienţă cu specialiştii români, în cadrul adîncirii legăturilor tradiţionale dintre cele două popoare.

Ponderea cea mai mare în cadrul expoziţiei de la Bucureşti au reprezentat-o echipamentele oferite pentru export în perioada 1971—1975. Dintre acestea fac parte diversele tipuri de centrale telefonice fabricate pe baza unui contract de licenţă cu firma „L. M. Ericsson" din Suedia :

— centrala automată terminală rurală tip „A.R.K." ;

— centrala automată de tranzit tip „A.R.M." ;

— centrala automată telefonică urbană tip „A.R.F.-102", cu o capacitate de peste 10 000 de linii de abonaţi.

Dintre echipamentele de curenţi purtători s-au remarcat :

— echipamentul cu 3—12 căi pentru linii aeriene, folosit în cadrul staţiilor terminale sau intermediare, cu şi fără supraveghere ;

— echipamentul pentru 12—120 căi, pentru funcţionare pe cablu în staţii terminale şi în staţii de amplificare, cu şi fără supraveghere şi cu posibilitatea de telealimentare ;

— echipament pentru 300—960 căi pentru funcţionare pe cabluri coaxiale de dimensiuni reduse ;

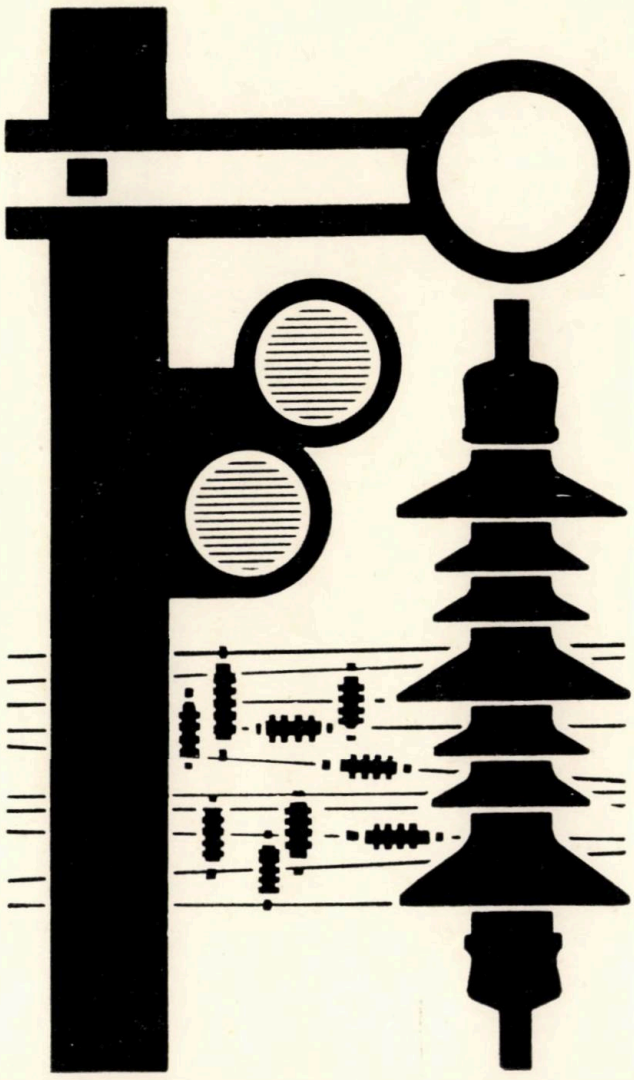
— echipament tip „P.C.M.-24", cu 24 căi telefonice, cu modulaţie de impulsuri în cod ;

— echipamente telegrafice cu 3—24 căi, în bandă de audiofrecvenţă, cu modulaţie de frecvenţă, avînd o viteză de telegrafiere în limitele a 50—200 bauzi.

Au mai fost prezentate echipamente de radiorelee pentru 60—800 căi telefonice, la distanţa de 2 500 km şi pentru transmisii radiofonice şi de televiziune, precum şi echipamente de emisie-recepţie pe unde ultrascurte (radiotelefoane). Printre acestea din urmă se numără emiţătorul-receptor funcţionînd în gama de frecvenţă 68—87 MHz.

Un interes deosebit l-a prezentat echipamentul pentru prelungirea liniilor telefonice prin radio. Acesta poate înlocui unele sectoare ale liniilor telefonice fizice, în locuri greu accesibile sau supuse pericolului de distrugere a instalaţiei.

Prin tot ce a adus nou într-un domeniu în plină evoluţie, cum sînt telecomunicaţiile, expoziţia „Budavox" s-a bucurat de atenţia unor numeroşi specialişti din ţara noastra.



Stop! Siguranţa în primul rînd!

Siguranţa înainte de toate. Solicitările sporite la care sînt supuse liniile de contact electrice impun folosirea de izolatoare ireproşabile. Izolatoarele baston sînt, din punct de vedere electric, absolut sigure la străpungere. Din punct de vedere mecanic ele posedă o rezistenţă înaltă.

Noi le-am livrat în masă atît în Europa, cît şi peste mări.

Informaţi-vă la noi. Avem experienţă. Siguranţa în primul rînd.

COMBINATUL UZINELOR ELECTROCERAMICE DIN R.D.G.

Informaţii procură :

Biroul tehnico-comercial - Întreprinderea de comerţ exterior pentru electrotehnică la H P A a Ambasadei R.D.G. din R.S.R. Calea Dorobanţilor 14, Bucureşti

Exportator : Elektrotechnik

EXPORT—IMPORT

ÎNTREPRINDEREA DE STAT PENTRU COMERŢUL EXTERIOR
A REPUBLICII DEMOCRATE GERMANE
D.D.R. 104, BERLIN, CHAUSSESTRASSE 111—112

PUBLICOM

Transportul suburban în Polonia

In tradiționalele centre industriale Katovice, Opole, Lódz ș. a.:

Trenuri cu etaj

Și în noile regiuni industriale Plock, Turów Tarnobrzeg:

Trenuri cu etaj

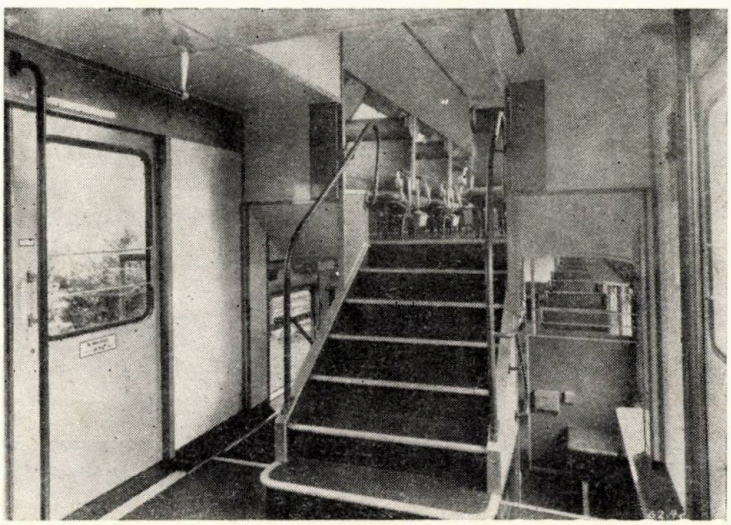
In total 151

Capacitate mare de transport

Uzură redusă

Economicitate

In 1969 livrăm alte 11 trenuri.



Exportator: Transportmaschinen
Export — Import 108 — Berlin
Republica Democrată Germană

Furnizor: VEB Waggonbau Görlitz
89 Görlitz
Republica Democrată Germană

PUBLICOM

O asociaţie — o marcă

Pe reţeaua mondială de cale ferată circulă vehicule motoare, vagoane de călători şi vagoane frigorifere construite în Republica Democrată Germană. Spre mulţumirea călătorilor, spre mulţumirea expeditorilor şi a beneficiarilor din traficul de mărfuri, 16 uzine şi asociaţii lor concură la realizarea acestui succes.

Pentru a veni atît în sprijinul dv. cît şi al acestor uzine, s-a înfiinţat „Asociaţia mărcii de fabrică", din care fac parte constructorii de material rulant feroviar asociaţi din R.D.G. Asociaţia va reprezenta cele 16 uzine atît din punct de vedere al primirii comenzilor, cît şi juridic — în interior şi în exterior — îngrijindu-se de o prezentare unitară în cadrul tîrgurilor de mostre, al expoziţiilor şi de asemenea în publicaţii. Asociaţia va permite folosirea mărcii de fabrică numai acelor uzine care — în cadrul unui control permanent — vor respecta normele de calitate prescrise. În aceasta rezidă deci avantajele principale care vă privesc: o mai bună supraveghere şi o dublă garantare a calităţii. Asociaţia mărcii de fabrică va fi ca atare apărătorul dv.

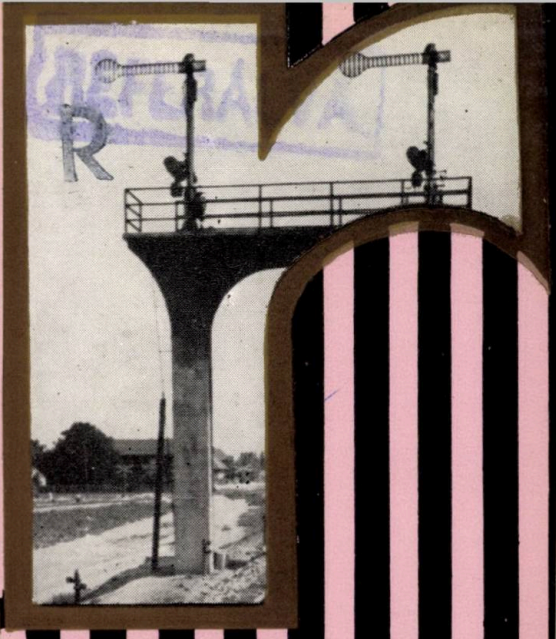
Transportmaschinen Export—Import · Întreprindere de stat pentru comerţul exterior · D.D.R. 108 · Berlin, Republica Democrată Germană

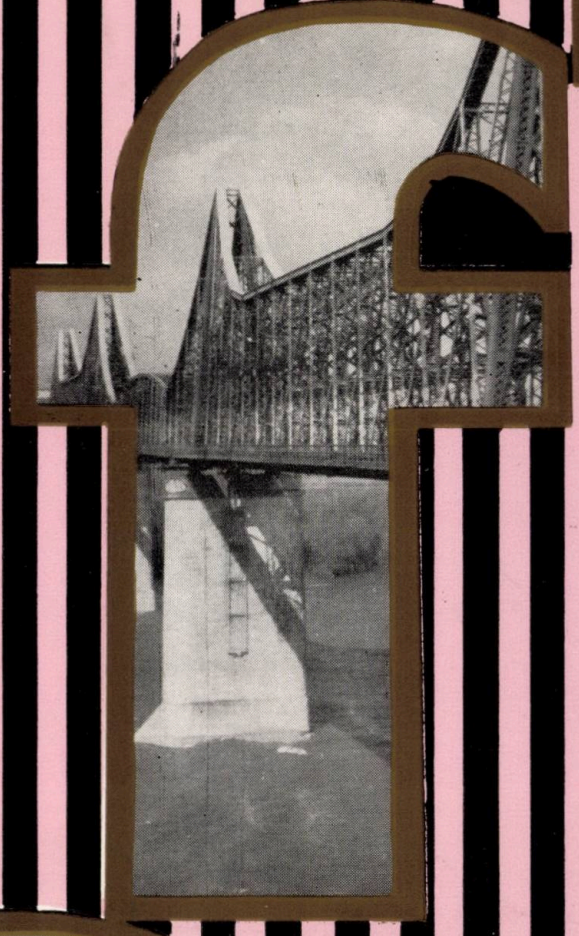
PUBLICOM

REVISTA CĂILOR FERATE
Anul XVII (56) nr. 4 (723) aprilie 1969
BUCUREȘTI

4
1969

E 1743





REVISTA CĂILOR FERATE

E 1743

REVISTA CĂILOR FERATE

REDACȚIA: BUCUREȘTI;
CALEA GRIVIȚEI Nr. 193 B
SECTORUL 8, TELEFON 18.25.15

ANUL XVII (56)
Nr. 4 (723)
Aprilie 1969

ORGAN AL MINISTERULUI CĂILOR FERATE ȘI AL CONSILIULUI NAȚIONAL AL INGINERILOR SI TEHNICIENILOR DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

SUMAR

PROBLEME — STUDII — REALIZĂRI

- Raționalizarea transporturilor interurbane pe distanțe scurte, de **I. ROXIN** și **A. FEINSTEIN** . . 161
- Stabilirea dinamică a grinzilor principale de poduri, de **N. D. POPESCU** 167
- Unele aspecte ale funcționării circuitelor de cale pe liniile electrificate, de **Tr. GRĂDESCU** . . . 177
- Metoda grafică în practica retrasării și rectificării curbelor de cale ferată, de **C. OPRIȘIU** 183
- Despre structura semnalelor instalațiilor de centralizare dispecer și utilizarea de noi canale de transmisiune pentru comanda centralizată a circulației, de **Tib. IONESCU** 188

PROTECȚIA MUNCII

- Înlocuirea și introducerea în cale a ramificațiilor, în condiții de securitate a muncii 193

TEHNICA FEROVIARĂ PESTE HOTARE

- Tiristoarele în tracțiunea electrică și în iluminatul fluorescent, de **Em. MICU** 197

NOTE, PREZENTĂRII 203

Indicații redacționale

Articolele trimise spre publicare Revistei Căilor Ferate trebuie să trateze în special probleme strîns legate de activitatea diferitelor sectoare ale transportului feroviar (metode și procedee noi de muncă, inovații, îmbunătățiri și simplificări, realizări deosebite în legătură cu calitatea producției și cu scăderea prețului de cost, explicarea unor măsuri tehnico-organizatorice etc.).

Articolele mai mici de 15 pag. (de maximum 30 de rînduri fiecare, inclusiv figurile, tabelele etc.) se publică în ordinea sosirii lor de la avizarea favorabilă. Articolele mai mari vor fi înapoiate autorilor pentru scurtare sau publicate după posibilități.

Manuscrisele vor fi redactate într-un stil clar și dactilografiate la două rînduri, pe hîrtie velină sau semivelină.

Fiecare articol trebuie să fie însoțit de rezumatul respectiv (8—10 rînduri dactilografiate).

O atenție deosebită trebuie dată scrierii formulelor și folosirii terminologiei tehnice, care nu trebuie să se abată de la cea prevăzută în STAS-uri, Lexiconul tehnic român, Dicționarul politehnic, instrucțiile de serviciu etc.

Fotografiile care însoțesc manuscrisul trebuie să fie clare, să prezinte contraste de alb și negru și să ilustreze perfect ideile din text.

Desenele pot fi în creion, tuș, ozalid etc. cu singura condiție de a fi clare și corecte.

Trebuie indicat în text locul ocupat de figurile respective; titlurile și legendele figurilor vor fi scrise pe ultima pagină a manuscrisului, sub forma unui borderou de figuri.

Atît lucrările originale, cît mai ales traducerile, recenziile sau prelucrările trebuie să aibă indicată bibliografia folosită.

Toate manuscrisele vor fi semnate cu numele real al autorului, arătîndu-se și unitatea unde lucrează.

Articolele care nu vor îndeplini condițiile de mai sus vor suferi întîrzieri în apariție sau nu vor fi publicate.

Articolele, notele și informațiile sînt remunerate conform tarifului republican pentru publicațiile periodice.

Apare în cadrul Centrului de documentare și publicații tehnice M.C.F., București, calea Griviței 193 B

43 403

COMITETUL DE REDACȚIE

Sorin ACHIMESCU, Mihail BRATEȘ, Cornel BURADA, Ioan BUȚIU, Paul FRÎNCU, Teodor GEORGESCU, Dumitru GHIȚESCU, Teodor GRAMA, Paul IONESCU, Ioan LUP, Nicolae MANOLESCU, Marius MARIȘ, Vasile MIHĂILESCU, Constantin NASTA, Ion NĂSTĂSESCU, Aurel NIȚULESCU, Petre POENARU, Mihail SCHMIDT, Nicolae SEDDERZ, Victor TĂNĂSESCU, Constantin TOMESCU, Gheorghe TURBUȚIU, Demetru URMĂ (redactor responsabil)

I.P.I. — c. 3113

SOMMAIRE

CZU 656.2 (—208) :656.13 (—208).

ROXIN, I. et FEINSTEIN, A. : **La rationalisation des transports interurbains à courtes distances.**

On expose une méthodologie scientifique, mathématiquement fondammentée pour la détermination des distances critiques des transport par route et par chemin de fer au niveau de l'economie nationale.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 4 (avr.).

CZU 624.21.072.221.

POPESCU, N. D. : **La stabilité dynamique des poutres principales des ponts.**

L'auteur expose une méthode originale énergétique à l'aide de laquelle il établit l'équation différentielle du mouvement vibratoire des poutres de ponts soumis aux charges mobiles.

En partant de cette équation l'auteur vient d'établir les expressions de déformations de l'axe de la poutre et le coefficient dynamique.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 4 (avr.).

CZU 621.332.2

GRĂDESCU, Tr. : **Certains aspects du fonctionnement des circuits de voie sur les lignes électrifiées.**

L'auteur présente les plus importants aspects concernant le fonctionnement des circuits de voie utilisés sur les sections à traction électrique en courant alternatif.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 4 (avr.).

CZU 625.144.2

OPRIŞIU, C. : **Méthode graphique pour le retraçage et la rectification des courbes de chemin de fer.**

L'auteur recommande l'application du calcul graphique pour le traçage et le retraçage des courbes par l'addition des différences des flèches. Il exemplifie sa proposition par trois cas pratiques.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 4 (avr.).

CZU 656.257 :621.398

IONESCU, Tib. : **Sur la structure des signaux des installations d'enclenchement dispatcher et l'emploi de nouveaux canaux de transmission pour la commande centralisée de la circulation (C.C.C.).**

L'auteur présente le fonctionnement des instalations d'enclenchement dispatcher, les signaux utilisés, le calcul des spectres de fréquence, les canaux utilisés actuellement pour la transmission des signaux de télécommande et de télécontrole.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 4 (avr.).

CONTENTS

CZU 656.2 (—208) :656.13 (—208)

ROXIN, I. and FEINSTEIN, A. : **Rationalisation of short distance interurban transports.**

The presentation of a scientific mezhodology, mathematically fundamented, for determining motor and railway transport critical distances at the national economy level.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 4 (april).

CZU 624.21.072.221.

POPESCU, N. D. : **The dynamic stability of bridge main girders.**

An original power method is exposed. On this basis, the author establishes a differential equation of the vibrating movement of bridge girders stvessed by mobile loads.

On the equation basis, the author establishes the girder axis deformation expression and the dynamic coefficient.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 4 (april).

CZU 621.332.2

GRĂDESCU, Tr. : **Some aspects concerning the way circuits running on electric railways.**

The most important aspects concerning the way circuits, used on sections with a.c. electric traction, are presented.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 4 (april).

CZU 625.144.2

OPRIŞIU , C. : **The graphic method used in the practice of re-laying and rectifiying railway curves.**

The recommendation to apply the graphic method when laying and re-laying curves by adding up the deflection differences. Three practical cases are given as examples.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 4 (apri).

CZU 656.257 :621.398

IONESCU, Tib. : **About signals structure in contralised controller installations and use of new transmission channels for centralized circulation control.**

The operation of centralized controller installations the used signals, the calculus of the frecvency spectrum, at present used channels for the transmission of remole control and supervision signals are presented.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, nr. 4 (april).

Raționalizarea transporturilor interurbane pe distanțe scurte

Ioan ROXIN
Șeful secției de cercetări economice
Avram FEINSTEIN
Cercetător științific principal
Institutul de cercetări căi ferate, București

GENERALITĂȚI

Una din trăsăturile dezvoltării armonioase conomiei noastre naționale este repartizarea formă a centrelor de producție pe teritoriul ii și apropierea lor de sursele de materii me și locurile de consum. Acest fapt a creat volum mare de transporturi pe distanțe rte, ceea ce a determinat dezvoltarea speculoasă a transporturilor cu autovehicule ultimii ani, ajungînd să întreacă volumul transport pe calea ferată. Astfel, ca partiare la volumul de tone expediate pe economia ională, transporturile feroviare au scăzut la 91,32% în anul 1950 la 42,56% în anul 66, și în același timp, transporturile auto au scut de la 2,72% pînă la 53,07%. De asemnea, în perioada 1950—1966, transporturile căile ferate și auto au fost și se mențin dominante în cadrul economiei naționale, prend circa 95% din mărfurile expediate (în ne) anual, în timp ce celelalte mijloace de nsport preiau doar 5% (fig. 1).

Situația enunțată a determinat ca mijloace de transport auto să devină, alături de cele oviare, mijloacele de transport de bază pentru plasarea mărfurilor în sistemul unitar al nsporturilor din țara noastră și, în același mp, sferele de activitate ale transporturilor mărfuri cu cele două mijloace să se intretrundă din ce în ce mai mult în cadrul circulației mărfurilor.

Beneficiarii transporturilor nu folosesc însă totdeauna mijloacele cele mai eficiente la velul economiei naționale, datorită unor cauze :

— necorelarea tarifelor de transport ale diferelor mijloace, care nu sînt stabilite pe aceași baze (tarifele de mărfuri C.F.R., de exemplu, cuprind numeroase bareme, aplicate în special mărfurilor de masă, cu valori care merg pînă la circa 40% sub prețul de cost, precum și bareme care întrec de 1—3 ori acest preț de cost, principii de alcătuire care nu se întîlnesc la tarifele celorlalte mijloace de transport) ;

— costul transportului cuprinde, pe lîngă taxele tarifare, și alte cheltuieli ; în mod frecvent, îndeosebi la transporturile pe calea ferată pe distanță scurtă, celelalte cheltuieli, care intră în costul efectiv al transporturilor (provocate de transporturi de camionaj, manipulații, operații de expediție etc.) depășesc cu mult taxele cuvenite căilor ferate ; omiterea sau evaluarea greșită a acestor cheltuieli fac ca beneficiarii transporturilor să nu se orienteze just la alegerea felului mijloacelor de transport ce trebuie folosite ;

— pentru transporturile neprevăzute în planurile operative lunare de transport, beneficiarii folosesc mijloacele pe care le pot obține, indiferent de eficiența lor economică ; chiar dacă prin planificarea operativă s-ar asigura repartizarea rațională a transporturilor pe feluri de mijloace, o astfel de repartizare, atît timp cît nu există criterii precise în acest scop, nu este asigurată pentru transporturile neplanificate.

Din aceste cauze se fac transporturi neraționale atît de calea ferată (prin transportul mărfurilor pe distanțe scurte, care, la nivelul economiei naționale, ar fi mai eficiente dacă s-ar executa cu mijloacele auto), cît și cu mijloacele parcului auto public, prin transportul mărfurilor pe distanțe prea lungi, care, la nivelul economiei naționale ar fi mai eficiente dacă s-ar executa cu calea ferată.

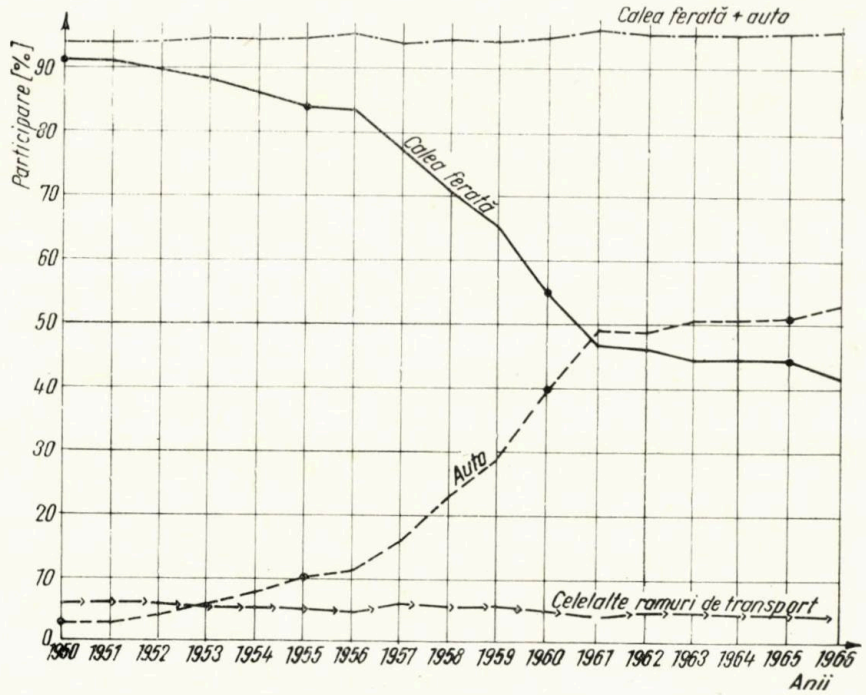


Fig. 1. *Graficul participării ramurilor de transport din România la satisfacerea cerințelor de transport (tone expediate)*

Aceste aspecte impun stabilirea limitelor de rentabilitate dintre mijloacele feroviare și auto, în sfera circulației transporturilor de mărfuri, în cadrul acțiunii de raționalizare a transporturilor interurbane pe distanțe scurte, avînd ca scop :

— valorificarea specificului favorabil al fiecărui mod de transport folosit cu exclusivitate sau combinat ;

— diviziunea muncii în transporturi, cu obținerea unui consum minim de muncă și maximum de eficiență ;

— orientarea dezvoltării mijloacelor de transport respective.

BAZE TEORETICE

Față de diversitatea mare a sarcinilor de transport și a posibilităților de realizare, prima problemă care se pune este aceea a criteriilor de determinare a repartizării transporturilor pe diferite mijloace.

A) Principalele criterii ale diviziunii muncii transporturilor de mărfuri, ținînd seamă de buna utilizare a mijloacelor și de condițiile optime de livrare a mărfurilor, se pot enunța astfel :

— proprietățile mărfurilor transportate determină atît gradul de utilizare a mijlocului de transport (la volum sau la greutate), cît și modul de manipulare (încărcare, descărcare, transbordare), redat prin tipul ambalării, precauții în manipulare, gradul de mecanizare a operațiilor etc. ;

— cantitatea mărfurilor expediate (volumul livrărilor) determină gradul de folosire a capacității de transport a unităților transportatoare ;

— viteza de livrare determină înlăturarea pierderilor prin alterare a mărfurilor sau prin discontinuități ale fluxurilor tehnologice întreprinderilor, economii realizate prin re cerea stocurilor materialelor de rulment, av ca efect eliberarea de mijloace circulante ;

— distanțe și rute de transport, în cazul r multor variante posibile, diferențiate esenți

— frecvența manipulărilor, cu consecințe supra costurilor și a posibilităților de pierd și de depreciere a mărfurilor.

În baza acestor criterii, transportul măr rilor este rațional să se facă cu mijlocul pen care totalitatea cheltuielilor de deplasare mărfurilor, suportate de economie, este minin

B) Cheltuielile de deplasare a mărfurilor t buie să aibă în vedere o serie de factori eco mici, după cum urmează :

1. *Factori economici direcți.* Aceștia cara terizează ansamblul operațiilor ce intervin deplasarea mărfurilor, cu consecințe canti tive asupra costului transporturilor, astf

a) Prețul de cost al transporturilor, c constituie partea majoră a costului social deplasării mărfurilor. Acesta determinîndu-se o perioadă expirată, trebuie corectat prin luar în considerație a următoarelor elemente :

— distanța de transport, care determină mod deosebit prețul de cost al diferitelor m loace de transport ;

— felul mărfurilor, din care decurge grad de utilizare a capacităților, distanța medie transport, cursa goală etc. ;

— tipul vehiculului, care determină cara teristicile de exploatare (greutate proprie, v teză tehnică) ;

— intensitatea traficului, ca și volumul transport, care determină gradul de solicita a capacităților de transport ;

- condiţiile căii, care reflectă situaţia geo-
ică asupra consumului de comubustibil
nateriale ;
- condiţiile atmosferice, cu înrîuriri directe
ora consumului de energie.
reţul de cost se stabileşte diferenţiat pe fel
marfă, în funcţie de tipul vehiculului şi de
anţa de transport. Ceilalţi trei factori (in-
ităţea traficului, situaţia geografică—pro-
căii, sistemul de tracţiune, sensul de mers
i condiţiile atmosferice), care provoacă va-
ii ale preţului de cost în timp şi spaţiu, nu
cazul să fie luaţi în considerare la diferen-
ea preţului de cost, în cadrul fiecărui mijloc
transport, deoarece ar provoca complicaţii
ıstificate de avantaje practice. Preţul de
se consideră astfel uniform pe întreaga
a a fiecărui mijloc de transport, în tot cursul
lui şi în condiţiile medii în care se face ex-
ıtarea.

) Costul manipulărilor la operaţiile de în-
care, descărcare şi transbordare a mărfu-
r, care se determină prin normative de timp
om/tonă) şi tarife pe categorii de încadrare
nărfurilor (lei/oră), cît şi prin devize în si-
ţii speciale.

) Costul unor operaţii auxiliare procesului
transport propriu-zis considerat, cum sînt :
- operaţii privind expediţia (organizarea şi
area serviciilor sau unităţilor de transport
expeditorilor şi destinatarilor, ambalarea,
ţirea etc.) ;
- transporturi auxiliare, în cazul că mijlocul
transport considerat nu execută transportul
ct de la locul de expediere la locul de des-
ţie (de exemplu, camionajul).

. *Factori economici indirecţi.* Aceştia se re-
la calitatea transporturilor şi sînt următorii :
- durata de imobilizare a mărfurilor trans-
tate ;
- durata de transport ;
- condiţii de conservare a mărfurilor pe
ata transportului ;
- pierderi ocazionate de transport ;
- securitatea transporturilor ;
- posibilităţi de mecanizare şi automatizar

) Costurile sociale ale transporturilor tre-
ie să îndeplinească anumite condiţii de com-
abilitate şi anume :
- datele privind diferitele mijloace de trans-
rt să se refere la aceeaşi perioadă ;
- metodologiile de calcul să fie unice, cu
laşi nivel de aproximaţie pentru fiecare
jloc de transport care se compară, atît în
a ce priveşte prestaţiile, cît şi în ceea ce pri-
şte cheltuielile ;
- relaţiile de trafic, pentru care se compară
sturile se referă la centre care pot fi deservite
ect de mijloacele de transport luate în con-
leraţie ;
- cheltuielile ce grevează transportul pro-
priu-zis, manipulările şi operaţiile auxiliare să se refere la întregul aparcurs ;
- domeniul de stabilire al costurilor totale trebuie limitat numai la sfera de circulaţie a mărfurilor şi nu priveşte transporturile din sfera producţiei de mărfuri, cum sînt transporturile tehnologice, uzinale sau de şantier.

Bazele teoretice în problema stabilirii limitelor de rentabilitate dintre mijloacele de transport constau din : criteriile diviziunii muncii în transporturi, factorii economici determinanţi şi condiţiile de comparabilitate a costurilor sociale de deplasare a mărfurilor — toate acestea ridicînd probleme care necesită calcule de un mare volum pentru găsirea soluţiilor. Considerarea tuturor acestor elemente conduce la complicaţii care nu sînt justificate de rezultatele practice scontate. Se impune astfel găsirea posibilităţilor de simplificare, fără a altera esenţial nivelul rezultatelor, care trebuie să conducă neîndoielnic la decizii juste. Tocmai în aceasta constă problema metodologiei.

SOLUŢIA METODOLOGICĂ

Limita de rentabilitate a transporturilor între două mijloace diferite se determină prin compararea costurilor transporturilor, ţinînd cont de toţi factorii enumeraţi, în funcţie de distanţă.

Distanţa rezultată din compararea costurilor transporturilor, la limita de rentabilitate, denumită *distanţă critică*, se determină, pentru mijloacele de transport feroviare şi auto, cu următoarele relaţii (notaţiile au semnificaţia specificată în anexă) :

1. *Se calculează costul total pe 1 tonă transportată cu mijloacele de transport feroviare*, pe feluri de mărfuri şi relaţii de trafic, în funcţie de distanţă :

— trafic c.f. direct (de la linie industrială la linie industrială) :

$$U_d = \frac{v \cdot \overline{S}^t_{n_i}}{p+v} d + \frac{p \cdot \overline{S}^t_{n_i} \cdot d_t}{p+v} + W_i + 2K_n \text{[lei/tonă]} \quad (1)$$

— trafic c.f. cu o transbordare (de la linie industrială la staţie sau invers) :

$$U_{t_1} = \frac{v \cdot \overline{S}^t_{n_i}}{p+v} d + \frac{p \cdot \overline{S}^t_{n_i} \cdot d_t}{p+v} + W_i + \frac{1+P_t}{2} a_i + K_n + t_t \text{ [lei/tonă]} \quad (2)$$

— trafic c.f. cu două transbordări (de la staţie la staţie) :

$$U_{t_2} = \frac{v \cdot \overline{S}^t_{n_i}}{p+v} d + \frac{p \cdot \overline{S}^t_{n_i} \cdot d_t}{p+v} + W_i + (1+P_t)\ a_i + 2t_t \text{ [lei/tonă]} \quad (3)$$

în care :

$$\overline{S}^t_{n_i} = \sum_{j=A}^{S} S^t_{n_{ij}} \cdot \tau_{ij} \text{ [lei/tonă km]} \qquad (4)$$

$$S^t_{n_{ij}} = \gamma \cdot S_b \cdot \left(1 - \frac{Car}{C} + \frac{Car_j}{C \cdot \lambda_j}\right) \times$$

$$\times \left[1 + (\Omega_j - 1)\frac{\omega_j}{\omega_{ij}}\right] \text{ [lei/t km]} \qquad (5)$$

$$K_n = \frac{L_n \cdot \tau_1 + \frac{C_t}{L} \cdot L_n + N_n \cdot \tau_2}{T_{mn}} +$$

$$+ U_{man}(1 + P_n) \text{ [lei/tonă]}. \qquad (6)$$

Aplicație

Să se determine costul feroviar total pe 1 tonă transportată în funcție de distanță pentru marfa $i = XI$ (grupa CSP-cereale), transportată cu tipurile de vagoane $j = A, D$ (acoperite, descoperite), în cele 3 relații de trafic.

Din evidențele statistice se pot obține următoarele date prelucrate :

a) Parametri generali (la nivelul realizărilor medii ale rețelei) :

$p = 0{,}250\,790$; $v = 0{,}506\,040$; $d_t = 252{,}076\,82$ km tarif ;

$K_n = 5$ lei/tonă (conform relației 6) ; $t_l = 10$ lei/tonă ; $P_l = 0{,}45$;

$\gamma = 1{,}082\,092$ tone nete km expl/tonă netă km tarif ;

$S_b = 0{,}063\,829$ lei/t br km.

b) Parametri pe categorii de vagoane ($j = A, D$), tab. 1.

Ordinea calculelor este următoarea :

Se efectuează calculul prețului de cost feroviar tarifar fel de marfă în funcție de tipul de vagon utilizat cu re (5), care se mai poate scrie astfel :

$$S^t_{n_{ij}} = \gamma \cdot S_b \cdot \left(1 - \frac{Car}{C} + \frac{Car_j}{C \cdot \lambda_j}\right) \cdot (\Omega_j - 1)\,\omega_j \frac{1}{\omega_{ij}} +$$

$$+ \gamma \cdot S_b \cdot \left(1 - \frac{Car}{C} + \frac{Car_j}{C \cdot \lambda_j}\right) = \frac{R_j}{\omega_{ij}} + B_j.$$

Pentru transportul cerealelor pe cale ferată în vag acoperite, prețul de cost devine :

$$S^t_{n_A} = \frac{0{,}528\,543}{9{,}385\,420} + 0{,}071\,798 = 0{,}128\,113 \text{ lei/tonă netă.}$$

Pentru vagoane descoperite avem :

$$S^t_{n_D} = \frac{0{,}496\,896}{10{,}564\,945} + 0{,}067\,499 = 0{,}114\,531 \text{ lei/tonă netă}$$

Prețul de cost mediu pentru cereale este :

$$\overline{S}^t_n = \sum_{j=A}^{D} \tau_j \, S^t_{n_j} = 0{,}128\,113 \times 0{,}6609 + 0{,}114\,531 \times$$

$$\times\, 0{,}3391 = 0{,}123\,507 \text{ lei/tonă netă km.}$$

Calculul costurilor pe tona transportată în funcție de tanță pe relații de trafic c.f. se face astfel :

— trafic c.f. direct (relația 1) :

$$U_d = \frac{0{,}506\,040 \times 0{,}123\,507}{0{,}250\,790 + 0{,}506\,040} d + \frac{0{,}250\,790 \times 0{,}123\,507}{0{,}250\,790 + 0{,}506\,040}$$

$$\times 252{,}076\,82 + 12{,}985 + 2 \times 5 =$$

$$= 0{,}082\,581\, d + 33{,}301\,407 \text{ lei/tonă ;}$$

— trafic c.f. cu o transbordare (relația 2) :

Tabela 1

Tipul de vagon	λ_j	ω_j	Ω_j	$K_j = 1 - \frac{Car}{C} + \frac{Car_j}{C \cdot \lambda_j}$	$R_j = \gamma \cdot S_b \cdot K_j \cdot (\Omega_j - 1) \cdot \omega_j$	$B_j = \gamma \cdot S_b \cdot K_j$
$j = A$	0,241 483	6,583 598	2,118 163	1,039 510	0,528 543	0,071 798
$j = D$	0,619 445	9,852 982	1,747 138	0,977 267	0,496 896	0,067 499

c) Parametri pe fel de marfă $i = XI$ (cereale) :

$W_i = 12{,}985$ lei/tonă ; $a_i = 8{,}455$ lei/tonă.

d) Parametri pe fel de marfă în funcție de tipul de vagon utilizat (tab. 2).

Tabela 2

Tipul de vagon	τ_{ij}	ω_{ij}
A	0,6609	9,385 420
D	0,3391	10,564 945

$$U_{t_1} = \frac{0{,}506\,040 \times 0{,}123\,507}{0{,}250\,790 + 0{,}506\,040} d + \frac{0{,}250\,790 \times 0{,}123\,507}{0{,}250\,790 + 0{,}506\,040}$$

$$\times 252{,}076\,82 + 12{,}985 + \frac{1 + 0{,}45}{2} \times 8{,}455 + 5 + 10 =$$

$$= 0{,}082\,581\, d + 44{,}431\,407 \text{ lei/tonă ;}$$

— trafic c.f. cu două transbordări (relația 3) :

$$U_{t_2} = \frac{0{,}506\,040 \times 0{,}123\,507}{0{,}250\,790 + 0{,}506\,040} d + \frac{0{,}250\,790 \times 0{,}123\,507}{0{,}250\,790 + 0{,}506\,040}$$

$$\times 252{,}076\,82 + 12{,}985 + (1 + 0{,}45) \times 8{,}455 + 2 \times 10 =$$

$$= 0{,}082\,581\, d + 55{,}561\,407 \text{ lei/tonă.}$$

Se calculează costul total pe 1 tonă transată cu parcul auto public în traficul interur- pe feluri de mărfuri, în funcţie de distanţă :

$$U_a = \left(\frac{p_v}{\beta \cdot Q} + \frac{f}{\beta \cdot Q \cdot V_a} + A\right) d + \frac{f \cdot t_o}{\alpha \cdot Q} + a_i \quad \text{[lei/tonă]}. \qquad (7)$$

Aplicaţie

se determine costul total pe 1 tonă transportată cu mijle parcului auto public în trafic interurban, pentru mar- $= XI$ (grupa CSP-cereale), cunoscîndu-se următoarele : $p_v = 2{,}21$ lei/km ; $f = 7{,}5$ lei/h ; $Q = 8$ tone/autovehicul 0,617 ; $V_a = 38$ km/h ; $\alpha = 0{,}94$; $t_0 = 1{,}2$ h/ciclu ; $a_i =$ 455 lei/tonă ; $A = 0{,}045$ lei/tonă km.
aplică relaţia (7), ceea ce dă :

$$U_a = \left(\frac{2{,}21}{0{,}617 \times 8} + \frac{7{,}5}{0{,}617 \times 8 \times 38} + 0{,}045\right) d +$$

$$+ \frac{7{,}5 \times 1{,}2}{0{,}94 \times 8} + 8{,}455 = 0{,}532\,717\, d + 9{,}651\,809 \text{ lei/tonă}.$$

. *Se stabilesc distanţele critice pentru fiecare ţie de trafic la calea ferată* prin compararea turilor astfel :

$$U_a(d_a) = U_a(d_a) \rightarrow d_a ;$$

$$U_{t_1}(d_{t_1}) = U_a(d_{t_1}) \rightarrow d_{t_1} ;$$

$$U_{t_2}(d_{t_2}) = U_a(d_{t_2}) \rightarrow d_{t_2} .$$

Aplicaţie

ă se determine distanţele critice dintre transporturile cu oace feroviare şi auto, pentru marfa $i = XI$ (grupa -cereale), transportată cu tipurile de vagoane $j = A$, D, oscîndu-se relaţiile costurilor pe 1 tonă în funcţie de disţă, stabilite în exemplele 1 şi 2.
istanţele critice la limita de rentabilitate dintre mijloaferoviare şi auto se determină prin compararea costurilor uncţie de distanţă, astfel :
- pentru traficul c.f. direct :

$$0{,}082\,581\, d + 33{,}301\,407 = 0{,}532\,717\, d + 9{,}651\,809 ;$$

$$d_d = 52{,}53 \text{ km} ;$$

- pentru traficul c.f. cu o transbordare :

$$0{,}082\,581\, d + 44{,}431\,407 = 0{,}532\,717\, d + 9{,}651\,809 ;$$

$$d_{t_1} = 77{,}26 \text{ km} ;$$

- pentru traficul c.f. cu două transbordări :

$$0{,}082\,581\, d + 55{,}561\,407 = 0{,}532\,717\, d + 9{,}651\,809 ;$$

$$d_{t_2} = 101{,}99 \text{ km}.$$

4. La nivelul economiei naţionale, pentru alizările medii din anul 1966, distanţele crie dintre mijloacele de transport feroviare auto, stabilite pe principiul minimului de eltuieli (figura 2), prezintă următoarele valori :

— în traficul staţie-staţie 102 km ;

— în traficul linie industrială-staţie şi invers 79 km ;

— în traficul linie industrială-linie industrială 56 km.

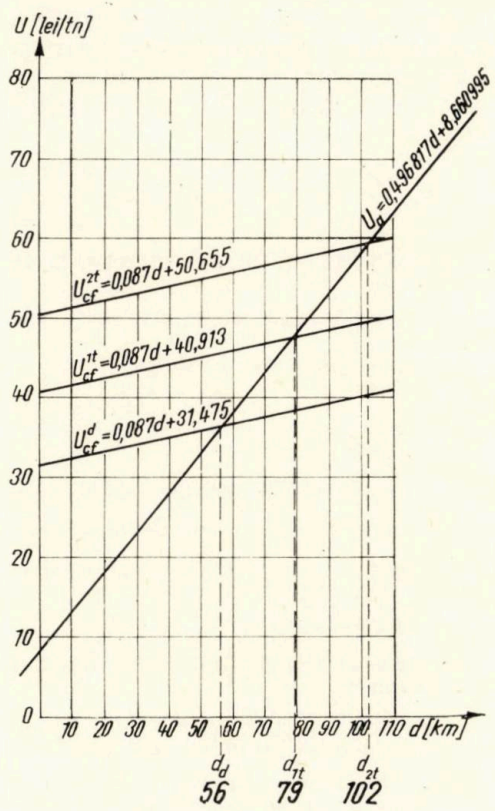


Fig. 2. *Stabilirea grafică a distanţelor critice la nivelul reţelei, dintre mijloacele de transport auto în trafic interurban (U_a) şi feroviare, pe relaţii de trafic*
- direct $\left(U_{cf}^{d}\right)$: linie industrială → linie industrială;
- cu o transbordare $\left(U_{cf}^{1t}\right)$: linie industrială → staţie;
- cu două transbordări $\left(U_{cf}^{2t}\right)$: staţie → staţie

CONCLUZII

Metodologia de calcul a distanţelor critice — cu toate dificultăţile întîmpinate în transpunerea în relaţii matematice a principiilor teoretice şi a condiţiilor concrete de organizare şi exploatare a mijloacelor de transport din ţară — oferă o succesiune normală a operaţiilor de calcul, în funcţie de evidenţele statistice ţinute în prezent pentru activitatea mijloacelor de transport feroviare şi auto.

Distanţele critice furnizează criterii de planificare, analiză şi coordonare a transporturilor şi delimitează sfera de activitate a mijloacelor de transport.

Aceste criterii pot fi aplicate la planificarea operativă a transporturilor, la concentrarea traficului de mărfuri într-un număr redus de staţii feroviare, la întocmirea tarifelor etc.

Criteriile de repartizare raţională a transporturilor între mijloacele de transport, bazate pe o teorie unitară şi ştiinţifică şi confirmată de practică, constituie punctul de plecare pentru

coordonarea generală a transporturilor, atît în ceea ce privește desfășurarea efectivă a activității de transport, cît și în ceea ce privește politica de dezvoltare a diferitelor mijloace de transport.

ANEXĂ

SEMNIFICAȚIA NOTAȚIILOR DIN RELAȚIILE (1) ...(7)

U_d — costul tonei transportate în traficul c.f. direct (lei/tonă);

U_{t_1} — costul tonei transportate în traficul c.f. cu o transbordare (lei/tonă);

U_{t_2} — costul tonei transportate în traficul c.f. cu două transbordări (lei/tonă);

v — ponderea cheltuielilor variabile față de cele totale;

p — ponderea cheltuielilor de pregătire față de cele totale;

$\overline{S}^t_{n_i}$ — prețul de cost feroviar tarifar mediu ponderat pentru marfă i (lei/t km);

d — distanța variabilă (km);

d_t — distanța medie tarifară a parcursului mărfii la nivelul rețelei (km);

W_i — costul încărcării și descărcării unei tone de marfă în vagon pe fel de marfă (lei/tonă);

a_i — costul încărcării și descărcării unei tone de marfă în camion pe fel de marfă (lei/tonă);

K_n — cheltuiala totală suplimentară pe tonă pentru traficul pe liniile industriale (lei/tonă);

P_l — coeficientul de activitate pe loturi închiriate (tone manipulate pe loturi închiriate față de cele manipulate pe linii publice și loturi închiriate);

t_l — costul transportului unei tone în traficul auto de camionaj (lei/tonă);

$S^t_{n_{ij}}$ — prețul de cost tarifar feroviar pentru marfa i transportată cu tipul de vagon j (lei/t km);

τ_{ij} — ponderea tonelor nete km tarifare pe tip de vagon „j" corespunzător unei anumite mărfi i;

γ — coeficientul de echivalare a tonelor nete km exploatare față de cele tarifare;

S_b — prețul de cost feroviar pe tona brută km exploatare la nivelul rețelei (lei/t br km exploatare);

Car — cheltuieli totale de amortisment și reparații ale vagoanelor de marfă (lei);

Car_j — cheltuieli de amortisment și reparații corespunzătoare tipului de vagon j (lei);

C — cheltuieli totale în traficul de mărfuri (lei);

λ_j — ponderea tonelor brute km pe tipuri de vagoane;

Ω_j — coeficientul de echivalare a tonelor brute km față de tonele nete km exploatare pe tipuri de vagoane;

ω_j — încărcătura dinamică medie pe osie, pe tipuri de vagoane (tone/osie înc.);

ω_{ij} — încărcătura dinamică medie pe osie, pe fel de marfă transportată cu tipul de vagon j (tone/osie înc.);

L_n — lungimea liniilor industriale (km);

L — lungimea desfășurată a rețelei c.f. (km);

τ_1 — taxa pe 1 km de teren (lei/km);

τ_2 — taxa pe contract între c.f. și beneficiar (lei);

C_l — cheltuiala de producție, amortisment și regie a liniilor la c.f. (lei);

N_n — numărul liniilor industriale;

T_{mn} — tonele manipulate pe liniile industriale;

U_{man} — cheltuiala pe 1 tonă cu manevră pe linii industriale (lei/tonă);

P_n — coeficient de cheltuială pe 1 tonă cu manevră, afer cheltuielilor de administrație;

U_a — costul tonei transportate în traficul auto d (lei/tonă);

p_v — costul specific pe 1 km aferent cheltuielilor vari (lei/tonă);

f — costul specific pe ora exploatare aferent cheltu lor fixe (lei/oră);

Q — capacitatea nominală medie a unui autovel (tonă/auto);

β — coeficientul mediu de utilizare a capacității de tr port (CUC);

α — coeficientul mediu de utilizare a tonajului (CU

V_a — viteza medie tehnică auto (km/h);

A — cota de amortisment și reparații a drumurilor ce vine unei tone km realizată cu mijloacele parc auto public (lei/t km);

t_0 — timpul mediu de staționare într-un ciclu de tr port auto (ore).

(Articol intrat în redacție la 3. XII. 1968)

Stabilitatea dinamică a grinzilor principale de poduri

de N. D. POPESCU *)

INTRODUCERE

Această temă este una din cele mai vechi ɔbleme ale mecanicii construcţiilor. Ea a ărut în anul 1849 în lucrările lui G. G. Stokes se referă la studiul stabilităţii unei grinzi nplu rezemate, imponderabile, acţionată de forţă concentrată, mobilă. Expunerea comple- a acestei probleme este dată în lucrarea [2]. Rezolvarea problemei în acest fel nu cores- nde însă realităţii, deoarece masa grinzii este acelaşi ordin de mărime cu masa corpului ruia i se datoreşte forţa mobilă sau chiar ai mare.

Cel mai simplu şi mai frecvent mod de rezol- re a acestei probleme îl prezintă cazul cînd rţa mobilă este considerată ca fiind lipsită masă. Tratarea completă a acestei probleme, această ipoteză, este dată în lucrările lui moshenko [6], [7]. Diferite variante ale estui mod rezolvare a problemei sînt puse în lucrările [1], [3], [4].

Din aceste studii rezultă că, sub acţiunea rţei mobile grinda poate intra în vibraţie, r pentru o anumită valoare a vitezei de de- lasare, numită „viteză critică", are loc o eştere în timp a amplitudinii mişcării de vi- raţie, ceea ce arată că s-a produs fenomenul e rezonanţă, care marchează apariţia insta- ilităţii dinamice a grinzii.

Expresia vitezei critice pentru grinda simplu ezemată este dată de relaţia :

$$V_c = \frac{\pi}{l}\sqrt{\frac{EI}{m}}, \qquad (1)$$

nde l este deschiderea grinzii, m — masa uni- ăţii de lungime a grinzii iar EI rigiditatea la ncovoiere a grinzii.

Valoarea vitezei critice calculate cu formula 1) este de peste 300 m/s, întrecînd cu mult itezele posibile de circulaţie ale trenurilor pe oduri. Aceasta a contribuit la formarea unei păreri greşite, după care fenomenul de rezo- anţă n-ar interveni în mod practic atunci cînd convoaiele de sarcini circulă pe poduri.

*) Conferenţiar de Rezistenţa materialelor la Institutul de nine din Petroşani ; membru activ al Societăţii naţionale pentru studiul comunicaţiilor din S.U.A.

Aceste păreri se reflectă şi în normativele oficiale, care recomandă calculul coeficientului dinamic ψ (coeficient cu care se multiplică sarcinile şi deformaţiile pentru a se ţine seamă de acţiunea mobilă a sarcinilor) pentru podurile de şosea şi de cale ferată, numai în funcţie de deschiderea teoretică (L) a grinzii, fără a se ţine seamă de viteza de deplasare a sarcinilor pe pod, sau de raportul dintre masa acestora şi masa podului. Astfel, STAS 1489—50 recomandă următoarea formulă :

$$\psi = 1 + \frac{24}{25 + L}. \qquad (2)$$

Dacă în calcule se ia în consideraţie nu numai masa grinzii, ci şi masa forţei mobile, valoarea vitezei critice scade în mod simţitor, apropiindu-se de vitezele deja realizate sau în curs de realizare. Se impune deci, cu necesitate, restudierea acestei probleme, în scopul stabilirii unor formule corecte pentru calculul deformaţiilor şi al coeficientului dinamic.

Diferite exemple pot ilustra importanţa practică a studierii problemei stabilităţii dinamice a structurilor de rezistenţă. Astfel, este suficient să amintim faptul că ruperea podurilor de la Quebec (America) şi de la Tarbas (Franţa) a fost provocată de pierderea stabilităţii lor.

În această lucrare se va stabili expresia deformaţiilor şi a coeficientului dinamic la grinzile principale ale podurilor de cale ferată, solicitate de sarcini mobile, atunci cînd se ia în consideraţie atît masa grinzii, cît şi masa corpului căruia i se datoreşte forţa mobilă.

STABILIREA ECUAŢIEI DIFERENŢIALE A MIŞCĂRII DE VIBRAŢIE

Fie grinda simplu rezemată $A-B$ (fig. 1), cu secţiunea constantă, avînd masa unităţii de lungime m, modulul de elasticitate E şi deschiderea l, acţionată de o forţă mobilă F (corpul căruia i se datoreşte forţa F avînd masa $\frac{F}{g}$), care se deplasează pe grindă prin rostogolire, cu viteza constantă V.

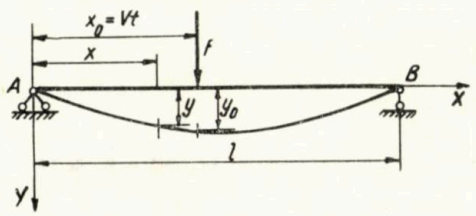


Fig. 1

Sub acțiunea forței exterioare F și a forțelor de inerție $\left(-m\frac{\partial^2 y}{\partial t^2}\right.$ și $\left.-\frac{F}{g}\frac{d^2y}{dt^2}\right)$, grinda se deformează, astfel încît expresia săgeții într-o secțiune de abscisă x are forma :

$$y\,(x,\ t) = X(x)\ T(t). \tag{3}$$

unde $X\,(x)$ este o funcție ce depinde exclusiv de abscisa secțiunii, iar $T(t)$ este o funcție ce depinde de timp.

Din cauza frecării interne a materialului, apar forțe rezistente care se opun deformației grinzii. Aceste forțe depind — după cum arată experiențele — de valorile maxime ale eforturilor unitare, și nu de viteza de variație a acestora. Deoarece eforturile sînt proporționale cu deformațiile, se poate considera că forțele rezistente sînt proporționale cu săgețile ($-cy$).

Săgeata $y(x,\ t)$ trebuind să satisfacă în orice moment condițiile la limită (care sînt : pentru $x = 0$ și $x = l$, $y = \ddot{y} = 0$), rezultă că și funcția $X(x)$ va satisface aceleași condiții (adică: pentru $x = 0$ și $x = l$, $X(x) = \ddot{X}(x) = 0$).

Dacă ne limităm numai la oscilația fundamentală a grinzii, funcția $X(x)$ va avea expresia

$$X(x) = a \sin\frac{\pi x}{l}, \tag{4}$$

unde a este o constantă arbitrară.

Pentru secțiunea în care se aplică forța F, expresia (4) devine :

$$X(x_0) = a \sin\frac{\pi x_0}{l} = a \sin\frac{\pi Vt}{l}. \tag{5}$$

Ținînd seamă de expresiile (3) și (4), energia potențială W acumulată de grindă se poate scrie sub forma :

$$W = \frac{EI}{2}\int_0^l \left(\frac{\partial^2 y}{\partial x^2}\right)^2 dx = \frac{a^2\pi^2\,EI}{4l^3}\,T^2_{(t)}. \tag{6}$$

Deoarece $x_0 = Vt$, rezultă egalitatea :

$$\frac{\mathrm{d}^2 y}{\mathrm{d}t^2} = \frac{\partial^2 y_0}{\partial t^2} + 2V\frac{\partial^2 y_0}{\partial x_0\,\partial t} + V^2\frac{\partial^2 y_0}{\partial x_0^2}. \tag{7}$$

Primul termen reprezintă accelerația sarcinii mobile în mișcarea de vibrație împreună cu grinda, al doilea, accelerația Coriolis, iar treilea, accelerația centrifugă.

Rezultă deci următoarea expresie pen lucrul mecanic L_e produs de toate forțele acționează asupra grinzii :

$$L_e = \frac{1}{2}Fy_0 - \frac{1}{2}\int_0^l m\frac{\partial^2 y}{\partial t^2}\,y\,dx - \frac{F}{2g}\left(\frac{\partial^2 y_0}{\partial t^2} + \right.$$

$$\left. + 2V\frac{\partial^2 y_0}{\partial x_0\,\partial t} + V^2\frac{\partial^2 y_0}{\partial x_0^2}\right)y_0 - \frac{1}{2}\int_0^l cy^2\,dx.$$

Ținînd seamă de relațiile (3), (4) și (5), presia (8) devine :

$$L_e = \frac{aF}{2}\,T(t)\,\sin\frac{\pi Vt}{l} - \frac{a^2ml}{4}\,T(t)\,\ddot{T}(t) -$$

$$-\frac{a^2F}{2g}\,T(t)\ddot{T}(t)\,\sin\frac{2\pi Vt}{l} -$$

$$-\frac{a^2F\pi V}{2gl}\,T(t)\dot{T}(t)\,\sin\frac{2\pi\,Vt}{l} +$$

$$+\frac{a^2F\pi^2V^2}{2gl^2}\,T^2_{(t)}\,\sin\frac{\pi Vt}{l} - \frac{a^2cl}{4}\,T^2_{(t)}.$$

Ecuația diferențială a mișcării de vibra se obține imediat, aplicînd ecuația de con ție [5] :

$$L_e = W. \tag{1}$$

Substituind în această ecuație expresiile și (9) rezultă :

$$\left(1 + \frac{2F}{mgl}\,\sin^2\,\varepsilon t\right)\ddot{T}(t) + \frac{2F}{mgl}\,\varepsilon\,\sin\,2\,\varepsilon t\,\dot{T}(t)$$

$$+\left(\frac{\pi^4\,EI}{ml^4} - \frac{2F}{mgl}\,\varepsilon^2\,\sin^2\,\varepsilon t + \frac{c}{m}\right)\,T(t) =$$

$$= \frac{2F}{aml}\sin\,\varepsilon t, \tag{1}$$

unde :

$$\varepsilon = \frac{\pi V}{l}. \tag{1}$$

Dacă se ține seamă de faptul că între decr mentul logaritmic δ, rezistența interioară r lativă φ și pulsația ω a oscilațiilor proprii încovoiere a grinzii există relația :

$$\delta = \frac{\varphi}{2} = \frac{2\pi\,c}{2m\,\omega}\quad\left(\text{deci}\,\frac{c}{m} = \frac{\delta\omega}{\pi} = \frac{\varphi\omega}{2\pi}\right) \tag{1}$$

și se face substituția, adoptînd notațiile urm toare :

$$\left.\begin{aligned} 2\,\sin^2\,\varepsilon t &= 1 - \cos\,2\varepsilon t; \quad \frac{F}{G} = \eta; \\ \frac{\pi^4\,EI}{ml^4} &= \omega^2; \quad \omega^2 + \frac{\delta\omega}{\pi} = \theta^2, \end{aligned}\right\} \tag{1}$$

presia (11) devine :

$$1 + \eta - \eta \cos 2\varepsilon t)\, \ddot{T}(t) + 2\varepsilon\eta \sin 2\varepsilon t\, \dot{T}(t) + + (\theta^2 - \varepsilon^2\eta + \varepsilon^2\, \eta \cos 2\varepsilon t)\, T(t) = = \frac{2g\eta}{a} \sin\, \varepsilon t, \qquad (15)$$

prezentînd ecuaţia diferenţială a mişcării de oraţie.

STABILIREA EXPRESIEI DEFORMAŢIILOR ŞI A COEFICIENTULUI DINAMIC

Deoarece funcţia $X(x)$ din expresia (3) este noscută, rezultă că deformaţiile grinzii pot determinate imediat, dacă se cunoaşte ex- esia funcţiei $T(t)$, care se obţine prin rezol- rea ecuaţiei diferenţiale (15).

Făcînd notaţiile :

$$\Delta t = 1 + \eta - \eta \cos\, 2\varepsilon t; \qquad (16)$$

$$Q_0(t) = \frac{2\varepsilon\eta \sin 2\varepsilon t}{\Delta(t)} = \frac{\dot{\Delta}(t)}{\Delta(t)}; \qquad (17)$$

$$Q_1(t) = \frac{\theta^2 + \varepsilon^2 - \varepsilon^2\Delta(t)}{\Delta(t)}; \qquad (18)$$

$$Q_2(t) = \frac{2g\eta}{a\,\Delta(t)} \sin\, \varepsilon t, \qquad (19)$$

uaţia (15) se poate scrie sub forma :

$$\ddot{T}(t) + Q_0(t)\, \dot{T} + Q_1(t)\, T(t) = Q_2(t). \qquad (20)$$

Dacă în ecuaţia diferenţială :

$$\ddot{y}(\gamma) + y(\gamma) = F(\gamma) \qquad (21)$$

fac substituţiile :

$$y(\gamma) = T(t)\, \Phi(t) \text{ şi } \gamma = \Lambda(t) \qquad (22)$$

se admite ipoteza că derivata de ordinul doi funcţiei $\Lambda(t)$ este nulă ($\ddot{\Lambda}(t) = 0$), se obţine :

$$\ddot{T}(t) + \frac{2\dot{\Phi}(t)}{\Phi(t)}\, \dot{T}(t) + \left(\frac{\ddot{\Phi}(t)}{\Phi(t)} + \dot{\Lambda}^2(t)\right) T(t) = = F(\gamma)\, \frac{\dot{\Lambda}^2(t)}{\Phi(t)}. \qquad (23)$$

Ecuaţia diferenţială (21) şi deci şi ecuaţia iferenţială (23) admit următoarea soluţie ge- erală :

$$y(\gamma) = A_1 \cos\, \gamma + A_2 \sin\, \gamma + + \int_{\gamma_0}^{\gamma} F(u) \sin\, (\gamma - u)\, du, \qquad (24)$$

nde A_1 şi A_2 sînt constante de integrare are se determină din condiţiile iniţiale, iar u ste definit de relaţia :

$$u = \Lambda(\tau), \qquad (25)$$

nde $0 \leqslant \tau \leqslant t$.

Ecuaţia diferenţială (20), respectiv ecuaţia diferenţială a mişcării de vibraţie (15), fiind similară cu ecuaţia diferenţială (23), va admite o soluţie generală de tipul (24), dacă sînt satisfăcute condiţiile :

$$Q_0(t) = 2\frac{\dot{\Phi}(t)}{\Phi(t)}; \; Q_1(t) = \frac{\ddot{\Phi}(t)}{\Phi(t)} + \dot{\Lambda}^2(t); \quad (26), (27)$$

$$Q_2(t) = F(\gamma)\, \frac{\dot{\Lambda}^2(t)}{\Phi(t)}. \qquad (28)$$

Deoarece $\frac{du}{d\tau} = \dot{\Lambda}(\tau)$, ţinîndu-se seamă de expresiile (22) şi (28), soluţia (24) se poate scrie sub forma :

$$T(t) = A_1 \cos\, \Lambda(t) + A_2 \sin\, \Lambda(t) + + \int_0^t \frac{Q_2(\tau)\Phi(\tau)}{\dot{\Lambda}(\tau)} \sin\, [\Lambda(t) - \Lambda(\tau)]\, d\tau. \qquad (29)$$

Pentru determinarea constantelor A_1 şi A_2 se pun condiţiile iniţiale (care sînt, pentru $t = 0$, $T_{(0)} = \dot{T}_{(0)} = 0$), obţinîndu-se :

$$\left.\begin{aligned} A_1 \cos\, \Lambda_{(0)} + A_2 \sin\, \Lambda_{(0)} = 0 \\ \text{şi} \\ - A_1 \sin\, \Lambda_{(0)} + A_2 \cos\, \Lambda_{(0)} = 0. \end{aligned}\right\} \qquad (30)$$

Determinantul format cu coeficienţii necunoscutelor A_1 şi A_2 fiind diferit de zero, rezultă :

$$A_1 = A_2 = 0. \qquad (31)$$

Deci, expresia (29) — care este soluţia ecuaţiei diferenţiale (15) — devine :

$$T(t) = \frac{1}{\Phi(t)} [f_1(t) \sin \Lambda(t) - f_2(t) \cos \Lambda(t)] \qquad (32)$$

unde :

$$\left.\begin{aligned} f_1(t) = \int_0^t \frac{\Phi(\tau)}{\dot{\Lambda}(\tau)} Q_2(\tau) \cos\, \Lambda(\tau)\, d\tau \\ f_2(t) = \int_0^t \frac{\Phi(\tau)}{\dot{\Lambda}(\tau)} Q_2(\tau) \sin\, \Lambda(\tau)\, d\tau. \end{aligned}\right\} \qquad (33)$$

Deci, funcţia $T(t)$ este perfect determinată, dacă se cunosc expresiile funcţiilor $\Phi(t)$ şi $\Lambda(t)$, ce se obţin prin rezolvarea sistemului de ecuaţii diferenţiale (26) şi (27).

Ţinînd seamă de expresia (17), din ecuaţia (26) rezultă :

$$\Phi(t) = \sqrt{\Delta t} = \sqrt{1 + \eta\, (1 - \cos 2\varepsilon t)}. \qquad (34)$$

De asemenea, din ecuaţia (27), în care se substituie expresiile (18) şi (34), se obţine :

$$\Lambda(t) = \int_0^t \sqrt{\frac{\theta^2 + \eta(\theta^2 - \varepsilon^2) - \eta(\theta^2 + \varepsilon^2)\cos 2\varepsilon\tau}{[1 + \eta\, (1 - \cos 2\varepsilon\tau)]^2}}\, d\tau. \qquad (35)$$

Deoarece :

$$Vt = l \text{ și } \varepsilon\tau = \frac{\pi V\tau}{l} = \frac{\pi x_0}{l}, \qquad (36)$$

expresia (35) se poate scrie sub forma :

$$\Lambda(t) = \frac{1}{V}\int_0^l \sqrt{\frac{\theta^2 + \eta(\theta^2 - \varepsilon^2) - \eta(\theta^2 + \varepsilon^2)\cos\frac{2\pi x_0}{l}}{\left[1 + \eta\left(1 - \cos\frac{2\pi x_0}{l}\right)\right]^2}}\, dx_0. \qquad (37)$$

Reprezentînd grafic funcția ce se integrează (x_0 fiind abscisa punctului de aplicație a forței exterioare, care variază între limitele $x_0 = 0$ și $x = l$), rezultă o curbă foarte apropiată de cea obținută prin reprezentarea grafică a funcției :

$$f(x_0) = K - \left(K - \frac{\theta}{\alpha}\right)\sin\frac{\pi x_0}{l} \qquad (38)$$

unde :

$$\alpha^2 = 1 + 2\eta \qquad (39)$$

și

$$K^2 = \theta^2 - 2\eta\varepsilon^2 = \theta^2 + \varepsilon^2 - \alpha^2\varepsilon^2. \qquad (40)$$

Deci expresia (37) devine :

$$\Lambda(t) \simeq \frac{1}{V}\int_0^l f(x_0)\, dx_0 = \frac{1}{V}\int_0^l \left[K - \left(K - \frac{\theta}{\alpha}\right)\sin\frac{\pi x_0}{l}\right] dx_0. \qquad (41)$$

Sau :

$$\Lambda(t) \simeq \frac{1}{V} Sl = St, \qquad (42)$$

unde :

$$S = (1 - e)\, K + \frac{e\theta}{\alpha}; \quad e = \frac{2}{\pi}. \qquad (43), (44)$$

Se constată că ipoteza făcută în legătură cu anularea derivatei a doua a funcției $\Lambda(t)$ se confirmă.

Ținînd seamă de expresiile (16), (19), (34) și (42), funcțiile (33) devin :

$$\left.\begin{aligned} f_1(t) &= \frac{2g\eta}{aS}\int_0^t \frac{\sin\varepsilon\tau\cos S\tau}{\sqrt{1 + \eta(1 - \cos 2\,\varepsilon\,\tau)}}\, d\tau \\ f_2(t) &= \frac{2g\eta}{aS}\int_0^t \frac{\sin\varepsilon\tau\sin S\tau}{\sqrt{1 + \eta(1 - \cos 2\,\varepsilon\,\tau)}}\, d\tau. \end{aligned}\right\} \qquad (45)$$

După efectuarea substituției :

$$\frac{1}{\sqrt{1 + \eta(1 - \cos 2\,\varepsilon\,\tau)}} \simeq 1 - \left(1 - \frac{1}{\sqrt{1 + 2\eta}}\right)\sin\varepsilon\tau, \qquad (46)$$

expresiile (45) se pot scrie sub forma :

$$\left.\begin{aligned} f_1(t) &= \frac{2g\eta}{aS}\int_0^t \left[1 - \left(1 - \frac{1}{\sqrt{1 + 2\eta}}\right)\sin\varepsilon\tau\right]\sin\varepsilon\tau\cos S\tau\, d\tau \\ f_2(t) &= \frac{2g\eta}{aS}\int_0^t \left[1 - \left(1 - \frac{1}{\sqrt{1 + 2\eta}}\right)\sin\varepsilon\tau\right]\sin\varepsilon\tau\sin S\tau\, d\tau \end{aligned}\right\} \qquad (4$$

Substituind expresiile (34), (42) și (47) expresia (32), după efectuarea calculelor obține :

$$T(t) = \frac{2g\eta}{a(S^2 - \varepsilon^2)\sqrt{1 + \eta(1 - \cos 2\varepsilon t)}} \times \left\{\sin\varepsilon t - \frac{\varepsilon}{S}\sin St - \left(1 - \frac{1}{\sqrt{1 + 2\eta}}\right)\frac{(S^2 - \varepsilon^2)}{2(S^2 - 4\varepsilon^2)}\left[1 - \cos 2\varepsilon t - \frac{4\varepsilon^2}{S^2}(1 - \cos St)\right]\right\}. \qquad (48)$$

S-a obținut astfel soluția ecuației diferențiale (15). Deci, săgeata într-o secțiune curentă a grinzii, dată de ecuația (3), va avea expresia

$$y(x,t) = \frac{2g\eta\,\sin\frac{\pi x}{l}}{(S^2 - \varepsilon^2)\sqrt{1 + \eta(1 - \cos 2\varepsilon t)}} \times \left\{\sin\varepsilon t - \frac{\varepsilon}{S}\sin St - \left(1 - \frac{1}{\sqrt{1 + 2\eta}}\right)\frac{(S^2 - \varepsilon^2)}{2(S^2 - 4\varepsilon^2)}\left[1 - \cos 2\varepsilon t - \frac{4\varepsilon^2}{S^2}(1 - \cos St)\right]\right\}. \qquad (49)$$

Se constată că pentru $F \ll G$, caz în care masa corpului căruia i se datorește forța mobilă F poate fi neglijată față de masa grinzii toți termenii de sub semnul radical ce conțin pe η sînt mici în raport cu unitatea, putîndu-se deci neglija, astfel că $S = \theta \simeq \omega$ (în cazul neglijării frecării interne), iar relația (49) se reduce la expresia :

$$y(x,t) = \frac{2F\sin\frac{\pi x}{l}}{ml(\omega^2 - \varepsilon^2)}\left(\sin\varepsilon t - \frac{\varepsilon}{\omega}\sin\omega t\right). \qquad (50)$$

Expresia (50) a fost dedusă în lucrarea [3] în ipoteza neglijării masei corpului căruia i se datorește forța mobilă.

Valoarea maximă a săgeții se obține în mij-ul deschiderii $\left(\text{adică pentru } x = \frac{l}{2}\right)$, caz ntru care expresia (49) devine :

$$\left(\frac{l}{2}, t\right) = \frac{2g\eta}{(S^2-\varepsilon^2)\sqrt{1+\eta(1-\cos 2\varepsilon t)}}\left\{\sin \varepsilon t - \right.$$

$$-\frac{\varepsilon}{S}\sin St - \left(1-\frac{1}{\sqrt{1+2\eta}}\right)\frac{(S^2-\varepsilon^2)}{2(S^2-4\varepsilon^2)}\left[1-\right.$$

$$\left.\left. -\cos 2\varepsilon t - \frac{4\varepsilon^2}{S^2}(1-\cos St)\right]\right\}. \qquad (51)$$

Pentru $\varepsilon = S$, în expresia (51) intervine rma nedeterminată 0/0. După ridicarea ne-terminării se obține :

$$\left(\frac{l}{2}, t\right)_{\varepsilon=S} = \frac{g\eta\left[\sin \varepsilon t - \varepsilon t \cos \varepsilon t - \frac{1}{3}\left(1-\frac{1}{\sqrt{1+2\eta}}\right)(3+\cos 2\varepsilon t - 4\cos \varepsilon t)\right]}{\varepsilon^2\sqrt{1+\eta(1-\cos 2\varepsilon t)}}. \qquad (52)$$

Expresia (52) fiind o funcție directă de va-abila t (nu numai prin intermediul funcțiilor igonometrice sin și cos), rezultă că deforma-ile vor crește în timp și, ca atare, dacă ε este ımeric egal cu S, se produce fenomenul de zonanță, care caracterizează instabilitatea di-ımică a grinzii.

Ținînd seamă de relațiile (39), (40), (43) și 4), din egalitatea lui ε cu S se deduc urmă-oarele expresii pentru viteza de deplasare a rței mobile, corespunzătoare acestei situații :

$$V_{1,2} = \frac{l\theta[0{,}637 \pm (1+0{,}2636\ \eta - 0{,}637)]}{\pi(1+0{,}2636\ \eta)\sqrt{1+2\eta}}. \qquad (53)$$

Deci, fenomenul de rezonanță se produce entru două valori critice ale vitezei de depla-are a forței mobile ($V_{c,I}$ și $V_{c,II}$), care au ex-resiile :

$$V_{c,I} = \frac{l\theta}{\pi}P_I \quad \text{și} \quad V_{c,II} = \frac{l\theta}{\pi}P_{II}, \qquad (54)$$

nde P_I și P_{II} sînt funcții ce depind de ra-ortul dintre forța mobilă și greutatea grinzii η), avînd expresiile :

$$\left.\begin{aligned} P_I &= \frac{1}{\sqrt{1+2\eta}} \\ P_{II} &= \frac{0{,}274 - 0{,}2636\eta}{(1+0{,}2636\ \eta)\sqrt{1+2\eta}}. \end{aligned}\right\} \qquad (55)$$

Deoarece V și η au întotdeauna valori po-itive, rezultă că a doua viteză critică $V_{c,II}$ nu oate produce fenomenul de rezonanță decît tunci cînd $F \leqslant G$ (funcția P_{II} luînd valori po-itive pentru $\eta < 1{,}04 \simeq 1{,}0$).

Dacă masa corpului căruia i se datorește forța exterioară este neglijabilă (caz pentru care se poate considera $\eta \simeq 0$), din relațiile (55) se obține $P_I = 1$ și $P_{II} = 0{,}274$, astfel că expresiile (54) devin :

$$\overline{V}_{c,I} = \frac{l\theta}{\pi} \quad \text{și} \quad \overline{V}_{c,II} = 0{,}274\frac{l\theta}{\pi} = 0{,}274\,\overline{V}_{c,I}. \qquad (56)$$

În cazul neglijării influenței frecării interne, ținînd seamă de ultima relație (14) și de expresia pulsației oscilațiilor proprii de încovoiere, din prima relație (56) se regăsește expresia (1), dedusă în baza acestor ipoteze.

Pentru $2\varepsilon = S$, în expresia (51) apare din nou o formă nedeterminată $\left(\frac{0}{0}\right)$, astfel că, după ridicarea nedeterminării, se obține :

$$\left(\frac{l}{2}, t\right)_{2\varepsilon=S} = \frac{g\eta}{3\varepsilon^2\sqrt{1+\eta(1-\cos 2\varepsilon t)}} \times$$

$$\times\left[2\sin \varepsilon t - \sin 2\varepsilon t - \right.$$

$$\left. -\frac{3}{4}\left(1-\frac{1}{\sqrt{1+2\eta}}\right)(1-\cos 2\varepsilon t - \varepsilon t \sin 2\varepsilon t)\right]. \qquad (57)$$

Procedînd ca în cazul anterior, se deduc următoarele expresii pentru vitezele critice :

$$V_{c,III} = \frac{l\theta}{\pi}P_{III} \text{ și } V_{c,IV} = \frac{l\theta}{\pi}P_{IV}, \qquad (58)$$

unde :

$$\left.\begin{aligned} P_{III} &= \frac{0{,}637 + 0{,}363\sqrt{1+1{,}863\ \eta + 0{,}1318\ \eta^2}}{(2+0{,}1318\ \eta)\sqrt{1+2\eta}} \\ P_{IV} &= \frac{0{,}637 - 0{,}363\sqrt{1+1{,}863\ \eta + 0{,}1318\ \eta^2}}{(2+0{,}1318\ \eta)\sqrt{1+2\eta}}. \end{aligned}\right\} \qquad (59)$$

Ca și în cazul anterior, viteza critică $V_{c,IV}$ nu poate provoca fenomenul de rezonanță decît atunci cînd $F \leqslant G$ (funcția P_{IV} luînd valori pozitive numai pentru $\eta < 1{,}04 \simeq 1{,}0$).

Dacă $\eta \simeq 0$, se obține $P_{III} = 0{,}5$ și $P_{IV} = 0{,}137$, astfel că expresiile (58) devin :

$$\overline{V}_{c,III} = 0{,}5\frac{l\theta}{\pi} = \frac{\overline{V}_{c,I}}{2} \text{ și } \overline{V}_{c,IV} = 0{,}137\frac{l\theta}{\pi} = \frac{\overline{V}_{c,II}}{2}. \qquad (60)$$

Se constată că pentru aceiaşi parametri ai grinzii şi ai forţei mobile, dacă $F > G$ există două viteze critice care provoacă fenomenul de instabilitate dinamică a sistemului, iar dacă $F \leqslant G$, există patru viteze critice. În cazul în care masa corpului căruia i se datoreşte forţa mobilă este mică în raport cu masa grinzii şi deci $\eta \simeq 0$, prima viteză critică va fi egală cu cea dată de relaţia (1), pe cînd celelalte trei viteze critice vor fi mai mici ca acestea şi anume : cu 50% ; 72,6 %, respectiv 86,3%.

Faptul că prin rezolvarea problemei în ipoteza forţei mobile imponderabile nu s-a pus în evidenţă apariţia fenomenului de rezonanţă pentru mai multe valori critice ale vitezei de deplasare a forţei se explică prin aceea că, atunci cînd se neglijează masa corpului căruia i se datoreşte forţa mobilă, ecuaţia diferenţială a mişcării de vibraţie obţinută nu conţine termenii care reprezintă influenţa acceleraţiei Coriolis şi centrifuge şi, ca atare, ea corespunde cazului cînd forţa exterioară se deplasează prin alunecare, iar nu prin rostogolire.

În consecinţă, se poate trage concluzia — deosebit de importantă pentru activitatea practică — că, atunci cînd masa forţei mobile este suficient, de mică, încît în calcule ea să poată fi neglijată :

— dacă forţa se deplasează pe grindă prin alunecare, fenomenul de rezonanţă se produce pentru *o singură valoare a vitezei critice*, dată de relaţia (1), care se poate deduce —prin particularizare — din prima relaţie (56), în timp ce

— dacă aceeaşi forţă se deplasează prin rostogolire, fenomenul de rezonanţă apare pentru *patru valori ale vitezei critice*, date de relaţiile (56) şi (60).

Ţinînd seamă de relaţiile :

$$\varepsilon t = \frac{\pi V t}{l} = \frac{\pi x_0}{l} = \pi \xi \left(\text{unde } \xi = \frac{x_0}{l} \right) \quad (61)$$

$$2g \simeq \frac{Gl^3}{48EI} \omega^2 = \frac{Fl^3}{48EI\eta} \omega^2 = \frac{f_{st}\omega^2}{\eta}, \quad (62)$$

expresia (51), care permite determinarea săgeţii în secţiunea corespunzătoare mijlocului deschiderii grinzii, pentru cazul cînd forţa F se deplasează pe grindă cu o viteză diferită de vitezele critice, se poate scrie sub forma dată în relaţia (63).

$$y\left(\frac{l}{2}, \xi\right) = \frac{f_{st}\omega^2}{(S^2 - \varepsilon^2)\sqrt{1 + \eta\,(1 - \cos 2\pi\xi)}} \left\{ \sin \pi\xi - \frac{\varepsilon}{S} \sin \frac{S}{\varepsilon} \pi\xi - \frac{\left(1 - \frac{1}{\sqrt{1 + 2\eta}}\right)(S^2 - \varepsilon^2)}{2\,(S^2 - 4\varepsilon^2)} \left[1 - \cos 2\pi\xi - \frac{4\varepsilon^2}{S^2} \left(1 - \cos \frac{S}{\varepsilon} \pi\xi \right) \right] \right\}, \quad (6$$

unde f_{st} este săgeata statică maximă a grinz

Coeficientul dinamic (sau coeficientul impact) ψ, fiind dat de raportul dintre săgea dinamică şi săgeata statică, are expresia :

$$\psi\left(\frac{1}{2}, \xi\right) = \frac{\omega^2}{(S^2 - \varepsilon^2)\sqrt{1 + \eta\,(1 - \cos 2\pi\xi)}} \times \left\{ \sin \pi\xi - \frac{\varepsilon}{S} \sin \frac{S}{\varepsilon} \pi\xi - \frac{\left(1 - \frac{1}{\sqrt{1 + 2\eta}}\right)(S^2 - \varepsilon^2)}{2\,(S^2 - 4\varepsilon^2)} \times \left[1 - \cos 2\pi\xi - \frac{4\varepsilon^2}{S} \left(1 - \cos \frac{S}{\varepsilon} \pi\xi \right) \right] \right\}. \quad (6$$

De remarcat faptul că termenii S şi S din expresiile (63) şi (64) se calculează cu ajutorul formulei (43) numai atît timp cît es satisfăcută inegalitatea :

$$V < V_f = \frac{l\theta}{\pi\sqrt{2\eta}} \neq V_c. \quad (6$$

Dacă această inegalitate nu este satisfăcută respectiv dacă :

$$V > V_f = \frac{l\theta}{\pi\sqrt{2\eta}} \neq V_c, \quad (66$$

termenii S şi S^2 vor conţine cîte o parte reală şi alta imaginară şi, ca atare, în expresiile (63 şi (64) se vor introduce termenii $\bar{S}$ şi $\bar{S}^2$ car conţin numai partea reală şi se calculează c ajutorul relaţiilor :

$$\bar{S} = \frac{e\theta}{\alpha} \quad \text{şi} \quad \bar{S}^2 = (1 - e)^2 K^2 + \frac{e^2\theta^2}{\alpha^2}. \quad (67$$

Dacă viteza de deplasare a forţei mobile est egală cu una din vitezele critice, săgeţile şi coefi cienţii dinamici se vor calcula cu ajutorul ex presiilor :

— Pentru $V = V_{c,I}$ sau $V = V_{c,II}$:

$$\left.\begin{aligned} y\left(\frac{l}{2}, \xi\right)_{V = V_{c,I}} &= \frac{f_{st}\left[\sin \pi\xi - \pi\xi \cos \pi\xi - \frac{1}{3}\left(1 - \frac{1}{\sqrt{1 + 2\eta}}\right)(3 + \cos 2\pi\xi - 4 \cos \pi\xi)\right]}{2P_I^2 \sqrt{1 + \eta\,(1 - \cos 2\pi\xi)}}; \\ y\left(\frac{l}{2}, \xi\right)_{V = V_{c,II}} &= \frac{f_{st}\left[\sin \pi\xi - \pi\xi \cos \pi\xi - \frac{1}{3}\left(1 - \frac{1}{\sqrt{1 + 2\eta}}\right)(3 + \cos 2\pi\xi - 4 \cos \pi\xi)\right]}{2P_{II}^2 \sqrt{1 + \eta\,(1 - \cos 2\pi\xi)}}. \end{aligned}\right\} \quad (68$$

$$\left.\begin{aligned}
\psi\left(\frac{l}{2},\,\xi\right)_{V=V_{c,\mathrm{I}}} &= \frac{\sin\,\pi\xi - \pi\xi\cos\,\pi\xi - \frac{1}{3}\left(1-\frac{1}{\sqrt{1+2\eta}}\right)(3+\cos 2\pi\xi - 4\cos\pi\xi)}{2P_{\mathrm{I}}^2\sqrt{1+\eta\,(1-\cos 2\pi\xi)}};\\
\psi\left(\frac{l}{2},\,\xi\right)_{V=V_{c,\mathrm{II}}} &= \frac{\sin\,\pi\xi - \pi\xi\cos\pi\,\xi - \frac{1}{3}\left(1-\frac{1}{\sqrt{1+2\eta}}\right)(3+\cos\,2\pi\xi - 4\cos\,\pi\xi)}{2P_{\mathrm{II}}^2\sqrt{1+\eta\,(1-\cos\,2\pi\xi)}}.
\end{aligned}\right\} \quad (69)$$

— Pentru $V = V_{c,\mathrm{III}}$ sau $V = V_{c,\mathrm{IV}}$:

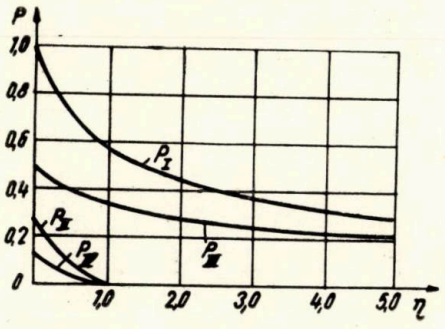
$$\left.\begin{aligned}
y\left(\frac{l}{2},\,\xi\right)_{V=V_{c,\mathrm{III}}} &= \frac{f_{st}\left[2\sin\pi\xi - \sin 2\pi\xi - \frac{3}{4}\left(1-\frac{1}{\sqrt{1+2\eta}}\right)(1-\cos 2\pi\xi - \pi\xi\sin 2\pi\xi)\right]}{6P_{\mathrm{III}}^2\sqrt{1+\eta\,(1-\cos\,2\pi\xi)}};\\
y\left(\frac{l}{2},\,\xi\right)_{V=V_{c,\mathrm{IV}}} &= \frac{f_{st}\left[2\sin\pi\xi - \sin 2\pi\xi - \frac{3}{4}\left(1-\frac{1}{\sqrt{1+2\eta}}\right)(1-\cos 2\pi\xi - \pi\xi\sin 2\pi\xi)\right]}{6P_{\mathrm{IV}}^2\sqrt{1+\eta\,(1-\cos\,2\pi\xi)}}.
\end{aligned}\right\} \quad (70)$$

$$\left.\begin{aligned}
\psi\left(\frac{l}{2},\,\xi\right)_{V=V_{c,\mathrm{III}}} &= \frac{2\sin\,\pi\xi - \sin\,2\pi\xi - \frac{3}{4}\left(1-\frac{1}{\sqrt{1+2\eta}}\right)(1-\cos 2\pi\xi - \pi\xi\sin 2\pi\xi)}{6P_{\mathrm{III}}^2\sqrt{1+\eta\,(1-\cos\,2\pi\xi)}};\\
\dot{\psi}\left(\frac{l}{2},\,\xi\right)_{V=V_{c,\mathrm{IV}}} &= \frac{2\sin\,\pi\xi - \sin\,2\pi\xi - \frac{3}{4}\left(1-\frac{1}{\sqrt{1+2\eta}}\right)(1-\cos 2\pi\xi - \pi\xi\sin 2\pi\xi)}{6P_{\mathrm{IV}}^2\sqrt{1+\eta\,(1-\cos\,2\pi\xi)}}.
\end{aligned}\right\} \quad (71)$$

Se constată că, pentru o grindă dată, valorile itezelor critice sînt direct proporţionale cu ermenii P, în timp ce valorile săgeţilor şi ale oeficienţilor dinamici, pentru viteze egale cu itezele critice, sînt invers proporţionale cu ătratul acestor termeni.

În fig. 2 s-au reprezentat grafic legile de ariaţie ale termenilor P_{I}, P_{II}, P_{III} şi P_{IV},

Fig. 2



funcţie de coeficientul η (raportul dintre forţa F şi greutatea G a grinzii).

Se observă că toţi termenii P scad o dată cu creşterea lui η şi ca atare se poate trage concluzia că, o dată cu creşterea raportului dintre forţa exterioară şi greutatea grinzii pe care se deplasează această forţă, valoarea vitezelor critice — capabile să producă fenomenul de rezonanţă — scade, în timp ce deformaţiile se măresc.

De remarcat faptul că, în timp ce curbele care reprezintă variaţia termenilor P_{II} şi P_{IV} se intersectează în punctul de coordonate $P_{\mathrm{II}} = P_{\mathrm{IV}} = 0$ şi $\eta = 1{,}0$ (valabilitatea lor existînd numai pentru η cuprins între zero şi unu), curbele care reprezintă variaţia termenilor P_{I} şi P_{III} tind să se apropie una de alta, fără a intersecta însă şi fără a tăia axa absciselor η. Astfel, intervalul dintre cele două viteze critice $V_{c,1}$ şi $V_{c,\mathrm{III}}$ se micşorează o dată cu creşterea lui η, existînd în continuu (pentru $\eta > 1$) două viteze critice distincte.

APLICAȚIE

Pentru exemplificarea modului de folosire a formulelor stabilite în această lucrare, se va prezenta în continuare un exemplu de calcul.

Grinda simplu rezemată din fig. 1, cu deschiderea $l = 20$ m, este realizată dintr-un profil I compus prin sudură, ale cărui elemente geometrice sînt: $H = 95$ cm, $h = 2{,}8$ cm, $b = 35$ cm și $t = 1{,}4$ cm (fig. 3).

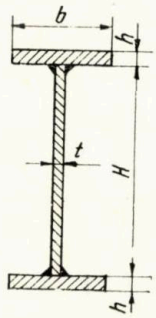


Fig. 3

Materialul folosit la construcția grinzii fiind oțelul, cu greutatea specifică $\gamma = 7{,}85$ tf/m³, modulul de elasticitate $E = 2{,}1 \cdot 10^6$ kgf/cm² și decrementul logaritmic $\delta = 0{,}09$, se cere: 1) să se determine vitezele critice pentru diferite valori ale forței mobile F care se deplasează pe grindă prin rostogolire și 2) să se studieze variația coeficientului dinamic ψ pentru diferite viteze de deplasare ale forței.

Elementele caracteristice ale grinzii sînt: $I = 567.500$ cm⁴; $G = 5{,}2$ tf; $m = 265 \cdot 10^{-5}$ kgf.s².cm²; $\omega^2 = 2732$ Hz;

$$\theta^2 = \omega^2 + \frac{\delta\omega}{\pi} = 2810 \quad (\text{deci } \theta = 53{,}09).$$

Dacă se neglijează masa forței F, aplicînd formulele (56) și (60) rezultă următoarele valori pentru vitezele critice:

$\overline{V}_{c.I} = 1\,217$ km/h; $\overline{V}_{c.III} = 609$ km/h;

$\overline{V}_{c.II} = 334$ km/h; $\overline{V}_{c.IV} = 167$ km/h.

Vitezele critice, pentru cazul că forța este afectată de masă, calculate cu formulele (54) și (58), pentru diferite valori ale raportului η, sînt date în tabela 1.

Pe baza datelor cuprinse în tabela 2, s-a reprezentat grafic variația coeficientului dinamic ψ în funcție de valoarea vitezei de deplasare a forței mobile F și de mărimea raportului η dintre forță și greutatea grinzii, și anume: pentru $\eta = 1$ în fig. 4 ar pentru $\eta = 4$ în fig. 5.

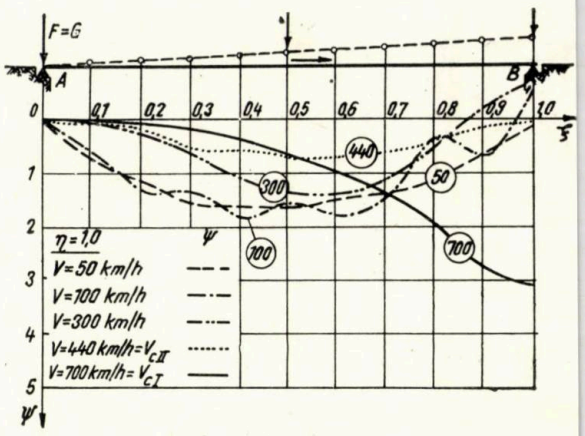


Fig. 4

Pentru a pune în evidență influența raportului η asup valorii coeficientului dinamic ψ, în fig. 6 (*a*, *b*, *c*, *d*) și fig. 7 s-au reprezentat, în același grafic, legile de variație coeficienților dinamici corespunzători aceleiași viteze, inc ferent de valoarea lui η.

Tabela 1. **Vitezele critice pentru diferite valori ale raportului η**

Nr. crt.	η	$F = \eta G$ tf	Vitezele critice (km/h)				$V_f = \frac{l\theta}{\pi\sqrt{\gamma}}$ km/h
			$V_{c,I}$	$V_{c,II}$	$V_{c,III}$	$V_{c,IV}$	
1	0,25	1,3	990	195	530	96	5 440
2	0,50	2,6	860	109	480	53	1 217
3	1,00	5,2	700	—	440	—	863
4	2,00	10,4	544	—	332	—	609
5	4,00	20,8	406	—	290	—	430

Tabela 2. **Variația coeficientului dinamic ψ în funcție de valoarea vitezei de deplasare a forței exterioare și de mărimea raportului η**

η	V km/h \ ξ	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	Obs.
1	50	0,67	1,18	1,55	1,61	1,63	1,50	1,35	1,05	0,61	0,07	
	100	0,55	1,23	1,32	1,81	1,58	1,73	1,39	0,33	0,44	−0,63	
	300	0,04	0,26	0,64	1,08	1,33	1,37	1,07	0,47	−0,24	−0,69	
	440	0,03	0,17	0,50	0,51	0,66	0,68	0,59	0,43	0,14	0,00	$V_{c,II}$
	700	0,01	0,09	0,21	0,38	0,63	0,95	1,38	1,98	2,66	3,04	$V_{c,I}$
4	50	0,90	0,99	1,18	1,37	1,32	1,24	1,29	1,16	0,60	0,04	
	100	0,45	1,26	1,23	1,21	1,50	1,30	1,13	1,29	0,13	−0,31	
	290	0,06	0,27	0,71	0,77	1,00	1,07	1,02	0,88	0,62	0,00	$V_{c,II}$
	300	−0,39	0,35	0,81	1,48	2,34	3,24	4,10	4,65	4,45	1,20	
	406	0,03	0,17	0,33	0,56	0,84	1,23	1,79	2,70	4,48	6,20	$V_{c,I}$

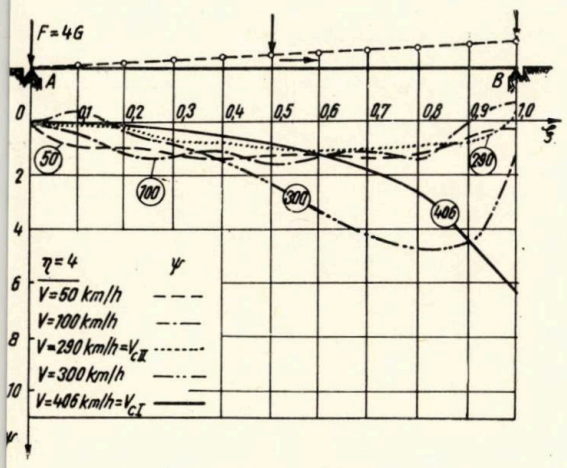


Fig. 5

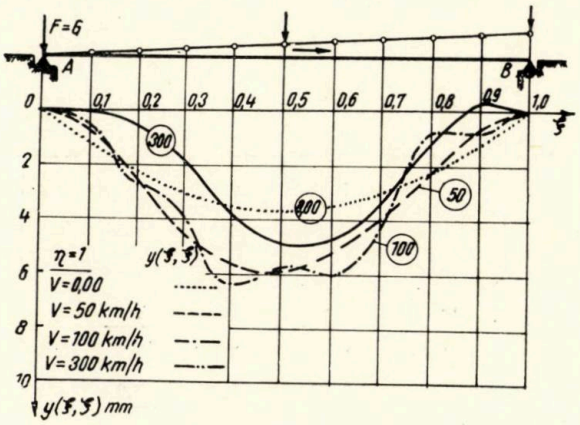


Fig. 8

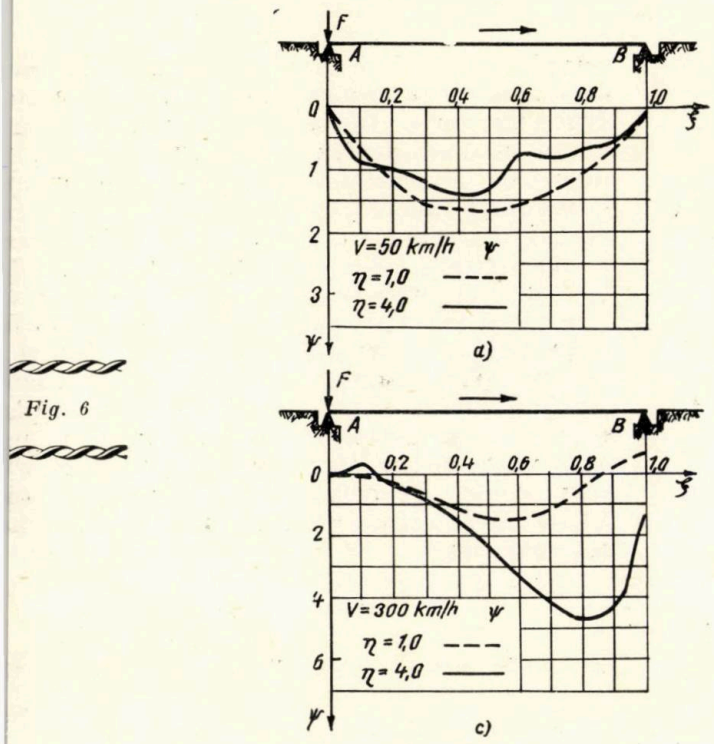


Fig. 6

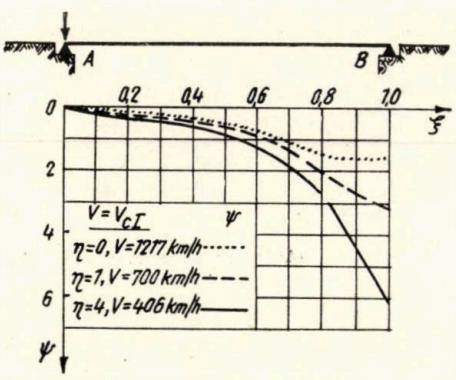


Fig. 7

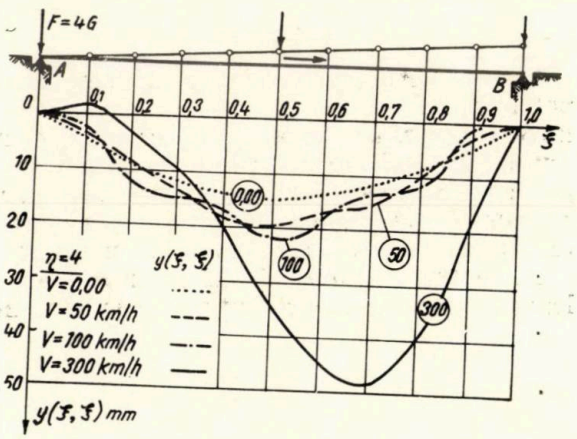


Fig. 9

Tabela 3. **Variaţia săgeţilor în punctele de aplicaţie a forţei exterioare (în mm)**

η	ξ / V km/h	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	Obs.
1	0,00	1,12	2,14	2,94	3,46	3,64	3,46	2,94	2,14	1,12	0,00	y_{st}
	50	0,75	2,55	4,56	5,57	5,94	5,18	3,97	2,25	0,68	0,00	y_{din}
	100	0,62	2,63	3,89	6,30	5,75	6,00	4,08	0,71	0,72	0,00	,,
	300	0,04	0,55	1,89	3,74	4,85	4,76	3,14	1,01	−0,27	0,00	,,
4	0,00	4,30	8,56	11,75	13,80	14,56	13,80	11,75	8,56	4,30	0,00	y_{st}
	50	3,87	8,47	13,90	18,95	19,50	17,10	15,15	9,95	2,58	0,00	y_{din}
	100	1,94	11,65	14,50	16,70	21,85	17,95	13,30	11,05	0,54	0,00	,,
	300	−1,67	2,99	9,55	20,40	34,10	44,75	48,30	39,70	19,15	0,00	,,

Se constată că, atunci cînd se ia în consideraţie (în afară de masa grinzii) şi masa corpului căruia i se datoreşte forţa mobilă, valoarea coeficientului dinamic ψ depinde nu numai de viteza de deplasare a forţei, ci şi de raportul η, în toate cazurile valoarea maximă a lui ψ obţinîndu-se, pentru $V = V_{c.I}$, la ieşirea forţei de pe grindă.

Pentru viteze relativ mici (50 km/h, 100 km/h), coeficientul dinamic ψ este mai mic ca 2, valoarea sa maximă corespunzînd cazului cînd forţa mobilă se află în apropierea mijlocului deschiderii grinzii ($\xi = 0{,}4-0{,}6$), la viteze mai mici corespunzînd în general coeficienţi dinamici mai mari.

Dacă viteza de deplasare a forţei creşte, coeficientul dinamic ψ este puternic influenţat de valoarea raportului η. Astfel, pentru $V = 300$ km/h, coeficientul dinamic ψ devine egal cu 1,37, cînd $\eta = 1$ şi $\xi = 0{,}6$ (deci mai mic decît cel obţinut pentru viteze inferioare), în timp ce pentru $\eta = 4$, coeficientul dinamic ψ ia o valoare maximă egală cu 4,65, pentru poziţia $\xi = 0{,}8$ a forţei mobile (deci mult mai mare decît în cazul vitezelor inferioare).

Pentru $V = V_{c.II}$, coeficientul dinamic scade simţitor, indiferent de valoarea raportului η.

Se constată, de asemenea, că, pentru anumite viteze, coeficientul dinamic ia şi valori negative, ceea ce corespunde cu verificările experimentale, care au pus în evidenţă apariţia unor săgeţi negative.

Aceleaşi concluzii se pot trage şi din analiza graficelor prezentate în fig. 8 şi în fig. 9, întocmite pe baza datelor cuprinse în tabela 3, care reprezintă variaţia săgeţilor determinate în punctele de aplicaţie a forţei mobile. atunci cînd $\eta=1$ şi $\eta=4$, iar $V = 0$ (aplicarea statică a forţei exterioare) şi respectiv $V = 50$ km/h, 100 km/h şi 300 km/h.

CONCLUZII

1. Sub acţiunea sarcinilor mobile, grinzile pot intra în rezonanţă pentru o anumită valoare a vitezei de deplasare a sarcinilor, numită „viteză critică", care depinde de caracteristicile geometrice, mecanice şi elastice ale grinzii, precum şi de raportul dintre masa corpului căruia i se datoreşte forţa mobilă şi masa grinzii.

2. Pentru o grindă dată, cea mai mare valoare a vitezei critice se obţine atunci cînd masa corpului căruia i se datoreşte forţa mobilă es neglijabilă în raport cu masa grinzii pe care deplasează forţa. În această situaţie, corespun valori minime pentru deformaţiile grinzii, raport cu deformaţiile produse — la rezonan — de forţe afectate de masă. Mărindu-se r portul dintre masa corpului care se deplasea şi masa grinzii, valoarea vitezei critice scad în timp ce deformaţiile grinzii se măres

3. Dacă masa corpului căruia i se datoreş forţa mobilă se deplasează pe grindă prin ro togolire, există patru viteze critice atunci cîn raportul dintre masa corpului care se depl sează şi masa grinzii este subunitar şi num două viteze critice atunci cînd acest raport es supraunitar. Se constată că numai una di aceste viteze critice este periculoasă şi, anum cea mai mare.

BIBLIOGRAFIE

[1] BELES, A. A. şi VOINEA, R. P. — *Rezistenţa material lor* (II), Bucureşti, Ed. tehnică, 1958.

[2] FILIPOV, A. P. — *Kolebania mehanicieskih siste* Kiev, Naukova Dumka, 1965.

[3] POPESCU, N. D. — *Studiul vibraţiilor grinzilor solicita de sarcini mobile.* În : Rev. transporturilor, nr. 10, 196

[4] POPESCU, N. D. — *La vibration des éléments de résis tance sous l'action des charges mobiles.* (Pubblicazio dell'Istituto Internazionale delle Comunicazioni). G nova, 1967.

[5] POPESCU, N. D. — *Determinarea frecvenţei vibraţiil proprii la bare.* În : Rev. Standardizarea, nr. 2, 1965.

[6] TIMOSHENKO, S. P. and YOUNG , D. H. — *Vibratio Problems in Engineering.* Princeton, New York, D. Vo Nostrand Company Inc., 1955.

[7] TIMOSHENKO, S. P. — *Collected Papers.* New Yor Mc Graw-Hill, 1953.

(Articol primit în redacţie la 4.XI.1968)

Unele aspecte ale funcționării circuitelor de cale pe liniile electrificate

de ing. **Tr. GRĂDESCU**
șef de laborator la I.C.C.F.

Pe liniile electrificate, cele două șine ale căii rate fac parte din circuitul de întoarcere a urentului de tracțiune. De cele mai multe i, aceste linii sînt înzestrate și cu circuite de le, necesare instalațiilor CED, BLA sau SAL. Coexistența curenților de tracțiune și de mnalizare trebuie să fie astfel încît să se igure continuitatea circuitului de întoarcere curentului de tracțiune și funcționarea neingherită a instalațiilor de siguranță.

Pentru asigurarea acestor condiții, se iau o rie de precauțiuni. La noi în țară, circuitele cale sînt prevăzute cu bobine de joantă-ansformator. Alimentarea lor se face cu imulsuri de curent alternativ de 75 Hz, transmise upă anumite coduri. Releul de cale este coectat la șine prin intermediul unui filtru acorat pe frecvența de 75 Hz.

Cu toate aceste măsuri, mai sînt cazuri, chiar condiții normale de lucru, cînd funcționarea ircuitelor de cale este perturbată, fiind necesar ă se cunoască și să se rezolve o serie de proleme :

— cînd există pericolul cel mai mare de perurbație a funcționării releului de cale ?

— în ce condiții se produce perturbația aximă ?

— în ce constă această perturbație ? și

— cum se manifestă ea asupra releului de ale ?

O lucrare de cercetare efectuată în anul 1967 la Institutul de cercetări căi ferate a căutat să răspundă la unele aspecte ale acestor probleme.

Repartiția curenților de întoarcere ai tracțiuni electrice

Locomotiva electrică primește alimentare din linia de contact prin intermediul unui contact alunecător (pantograful).

De la locomotivă, curentul de tracțiune trece în șinele de rulare. Curentul se ramifică între șine și pămînt într-o proporție determinată de impedanța longitudinală și de perditanța șinelor, cît și de coeficienții de inducție mutuală dintre catenară și șine și dintre cele două șine.

Pentru determinarea curentului în șine și a potențialului șinelor față de pămînt, considerăm un element infinit mic de linie, pentru care scriem valoarea curentului și a tensiunii (fig. 1) :

$$\frac{dU}{dx} = -\frac{I}{2}(Z_1 + j\omega M_{12}) + I_1 j\omega M_0 \qquad (1)$$

$$\frac{dI}{dx} = -2g \cdot U, \qquad (2)$$

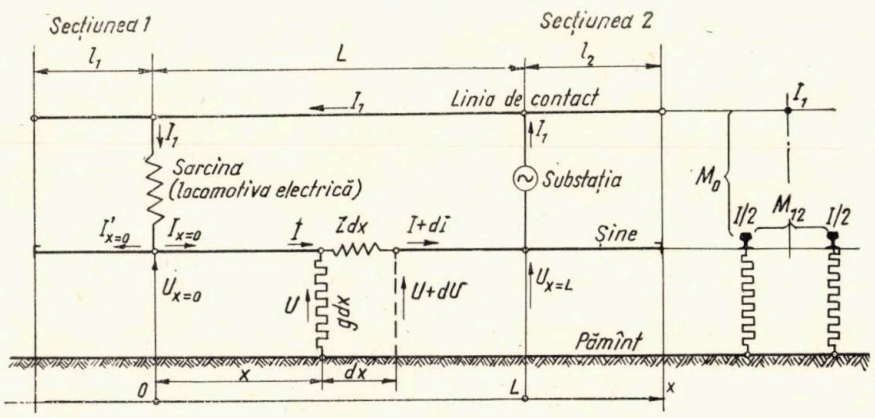


Fig. 1

unde :

I_1 este curentul în linia de contact (A);
I — curentul de tracţiune total în şine (A);
U — potenţialul şinelor faţă de pământ (V);
Z_1 — impedanţa unui fir de şină (Ω/km);
g — conductibilitatea şinei faţă de pământ (Ω/km);
M_{12} — inductanţa mutuală dintre cele două şine (H/km);
M_0 — inductanţa mutuală dintre catenară şi şine (H/km).

După unele transformări, ecuaţiile (1) şi (2) se pot scrie :

$$\frac{d^2U}{dx^2} = (Z_1 + j\omega M_{12}) \cdot g \cdot U \qquad (3)$$

$$I = m I_1 - \frac{2}{Z_1 + j\omega M_{12}} \cdot \frac{dU}{dx} \qquad (4)$$

unde :

$$m = \frac{2 j\omega M_0}{Z_1 + j\omega M_{12}}. \qquad (5)$$

Aceste ecuaţii au soluţii de forma :

$$U = C_1 \cdot e^{\gamma x} + C_2 \cdot e^{-\gamma x} \qquad (6)$$

$$I = m \cdot I_1 - \frac{2}{Z_c}(C_1 \cdot e^{\gamma x} - C_2 \cdot e^{-\gamma x}) \qquad (7)$$

unde :

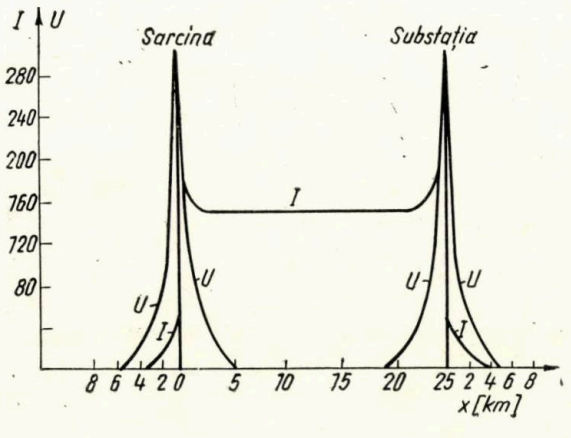
şi

$$Z_c = \sqrt{\frac{Z_1 + j\omega M_{12}}{g}} \qquad (8)$$

$$\gamma = \sqrt{(Z_1 + j\omega M_{12}) \cdot g} \qquad (9)$$

m reprezintă un coeficient caracterizat de inducţiile mutuale;
Z_c — impedanţa caracteristică a circuitului şine-pământ;
γ — constanta de propagare a circuitului şine-pământ;
C_1 şi C_2 — constantele de integrare.

Fig. 2



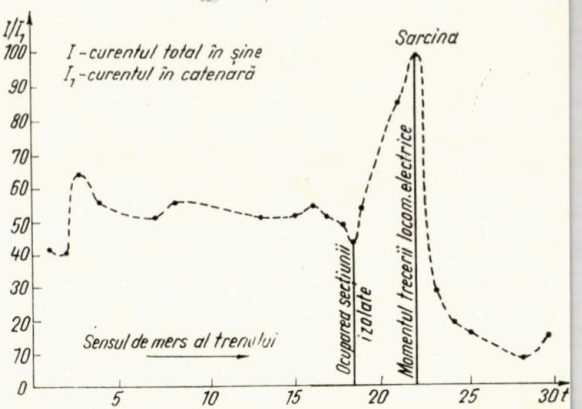


Fig. 3

Circuitul de întoarcere considerat este compus din trei secţiuni :
— o secţiune între locomotivă şi substaţie
— o secţiune *1* şi *2* înainte de locomotivă după substaţia de tracţiune.

Valoarea curentului în şine şi a tensiunii şină-pământ se determină în fiecare secţiune ţinînd seamă de condiţiile limită corespunzătoare :

— pentru secţiunea *1* :

$$U = \frac{C_1 + C_2}{1 + e^{-2\gamma l_1}} [e^{\gamma x} + e^{-\gamma(2l_1 + x)}] \qquad (10)$$

$$I = \frac{2(C_1 + C_2)}{Z_c (1 + e^{-2\gamma l_1})} [e^{\gamma x} - e^{-\gamma(2l_1 + x)}] \qquad (11)$$

— pentru secţiunea *2* :

$$U = \frac{C_1 e^{\gamma L} + C_2 e^{-\gamma L}}{1 + e^{-2\gamma l_2}} [e^{\gamma(x - L - 2l_2)} + e^{-\gamma(x - L)}] \qquad (12)$$

$$I = -\frac{2(C_1 e^{\gamma L} + C_2 e^{-\gamma L})}{Z_c (1 + e^{-2\gamma l_2})} [e^{\gamma(x - L - 2l_2)} e^{-\gamma(x - L)}] \qquad (13)$$

— pentru secţiunea dintre locomotivă şi substaţie :

$$U = \frac{1}{4}(1 - m) Z_c [e^{-\gamma x} - e^{\gamma(x - L)}] \cdot I_1 \qquad (14)$$

$$I = m I_1 + \frac{1}{2}(1 - m) [e^{-\gamma x} + e^{\gamma(x - L)}]. \qquad (15)$$

Cu ajutorul acestor ecuaţii, luînd anumite valori pentru parametrii circuitului de calcul s-au construit curbele teoretice ale tensiunii şi curentului în funcţie de distanţa x (fig. 2).

Măsurători efectuate pe teren au permis să se determine curbele reale ale distribuţiei curentului în şine (fig. 3) şi ale potenţialului şinelor faţă de pământ (fig. 4).

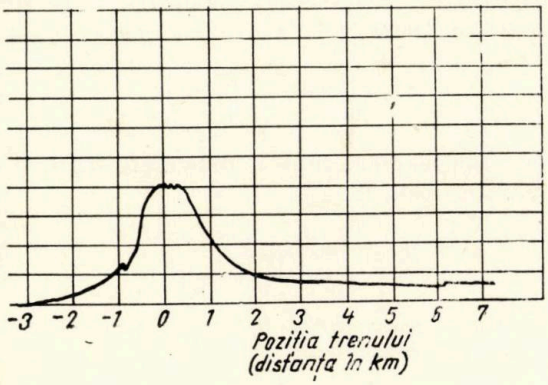


Fig. 4

Din observarea acestor curbe se pot deduce rmătoarele :

— curentul în șine și potențialul șinelor ață de pământ are valoarea cea mai mare în reptul locomotivei electrice și al substației de limentare ;

— perditanța relativ mare a șinelor produce tenuarea bruscă a tensiunii și curentului în fara punctelor în care se află sarcina și subtația ;

— expresia curentului în șine conține două omponente : o componentă $m\ I_1$ care nu deinde de poziția trenului (numită *curentul ndus*) și alta care depinde de distanța pînă la ocomotica electrică, și este variabilă cu această istanță (numită *curentul condus în șine*) ;

— în cazul unei perditanțe mici a șinelor, omponenta a doua devine practic nulă la o istanță de cîțiva km de sarcină și de substație ar curentul în șine rămîne egal cu $m\ I_1$, adică umai curentul indus, care reprezintă circa 0% din valoarea curentului din catenară ;

— curentul indus în șine nu este constant, l se modifică o dată cu variațiile curentului in catenară, care l-a produs ;

— influența curentului condus în șine se esimte de la circa 4 km de locomotiva elecrică ;

— trecerea trenului este însoțită de creșterea urentului în șine, ajungînd la valoarea sa maximă ;

— creșterea curentului în șine în apropierea ubstației nu este simetrică cu scurgerea curenului de la locomotivă, deoarece fiderul de bsorbție este pus de regulă la pământ.

Cunoașterea nivelului maxim al curentului n șine și a potențialului șinelor față de pământ este de o importanță deosebită pentru studiul comportării circuitelor de cale în condițiile racțiunii electrice și la elaborarea mijloacelor de protecție.

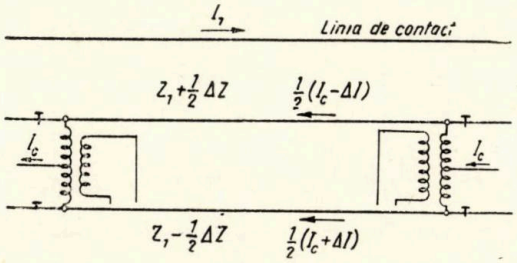


Fig. 5

Asimetria circuitului de întoarcere a curentului

Cele două șine nu au parametri longitudinali și nici transversali identici. Datorită acestui fapt, circuitul de cale prezintă asimetrii de impedanță și asimetrii de perditanță, care conduc la o distribuție inegală a curentului de tracțiune în cele două șine.

Asimetria de impedanță se datorește impedanței diferite a celor două șine și a conexiunilor lor, influențelor magnetice ale liniei de contact și ale liniilor vecine, cum și efectului de ecran al obiectelor metalice din vecinătatea căii.

Asimetria de perditanță se datorește rezistențelor de izolare diferite ale celor două șine față de pământ.

Datorită asimetriei, distribuția curenților de tracțiune va fi : $\frac{1}{2}(I_c - \Delta I)$ într-o șină și $\frac{1}{2}(I_c + \Delta I)$ în cealaltă (fig. 5). Pentru determinarea valorii ΔI, scriem pentru circuitul de cale legea a II-a a lui Kirchoff :

$$\Delta I = \frac{\Delta Z}{Z + Z_a + Z_r} \cdot I_c \qquad (16)$$

unde :

Z reprezintă impedanța buclei formate din cele două fire de șină (Ω) ;
Z_a și Z_r — impedanțele capătului alimentare, respectiv a capătului releu (Ω) ;
I_c — curentul în șine (A).

Pentru circuitele de cale lungi, Z_a și Z_r au valori mici față de Z, astfel că :

$$\Delta I = \frac{\Delta Z}{Z} \cdot I_c = K_z \cdot I_c, \qquad (17)$$

unde K_z este coeficientul de asimetrie al impedanței.

Scurgerea curenților din șine în pământ se poate reprezenta sub forma cîte unui curent ce trece de la fiecare șină în prisma de balast și a unui curent ce trece de la o șină la alta. Căile de scurgere ale acestor curenți corespund rezistențelor de izolație ale fiecărei șine față de

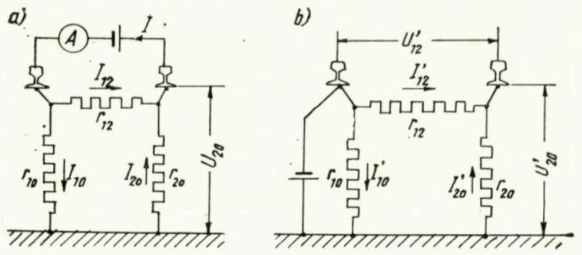


Fig. 6

pământ (r_{10} și r_{20}) și rezistenței de izolație dintre șine (r_{12}).

Determinarea acestor rezistențe se poate face efectuînd două măsurători, în regim de mers în gol.

La prima măsurătoare, sursa de curent continuu se conectează ca în fig. 6 *a*. Se pot scrie următoarele relații :

$$U_{10} = r_{10} \cdot I_{10} \tag{18}$$

$$U_{20} = r_{20} \cdot I_{20} \tag{19}$$

$$U_{12} = r_{12} \cdot I_{12} \tag{20}$$

$$I = I_{10} + I_{12} \tag{21}$$

Se deduce :

$$r_{12} = \frac{U_{12} \cdot r_{10}}{I \cdot r_{10} - U_{10}}. \tag{22}$$

La a doua măsurătoare, sursa de curent se conectează ca în fig. 6 *b*. Se pot scrie următoarele relații :

$$U'_{12} = r_{12} \cdot I'_{12} \tag{23}$$

$$U'_{20} = r_{20} \cdot I_{20} \tag{24}$$

$$r_{20} = \frac{U'_{20}}{I'_{20}} = \frac{U'_{20}}{U'_{12}} \cdot r_{12} \tag{25}$$

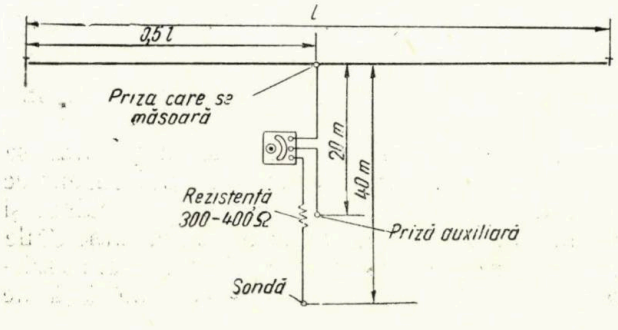
$$r_{10} = r_{20} \cdot \frac{U_{10}}{U_{20}}. \tag{26}$$

Se deduce :

$$r_{12} = \frac{U_{20} \cdot U'_{12} - U_{12} \cdot U'_{20}}{I \cdot U'_{20}}. \tag{27}$$

Determinarea rezistenței de izolație a șinelor se poate face și cu ajutorul aparatului de măsurat prize de pământ (fig. 7) :

Fig. 7



— valoarea rezistenței măsurate între șina și pământ este :

$$A = \frac{r_{10}(r_{20} + r_{12})}{r_{10} + r_{20} + r_{12}}; \tag{2}$$

— valoarea rezistenței măsurate între șina și pământ este :

$$B = \frac{r_{10}(r_{10} + r_{12})}{r_{10} + r_{20} + r_{12}}; \tag{2}$$

— între cele două șine scurtcircuitate pământ se măsoară

$$C = \frac{r_{10} \cdot r_{20}}{r_{10} + r_{20}}. \tag{3}$$

Rezolvînd aceste trei ecuații cu trei necunoscute (r_{10}, r_{20}, r_{12}), se poate determina valoarea acestora :

$$r_{10} = C\left(1 + \frac{1}{K}\right) \tag{3}$$

$$r_{20} = C(1 + K) \tag{3}$$

$$r_{12} = (A - C) \cdot \frac{2 + K + \frac{1}{K}}{1 + K - \frac{A}{C}} =$$

$$= (B - C) \cdot \frac{2 + K + \frac{1}{K}}{1 + \frac{1}{K} - \frac{B}{C}}, \tag{3}$$

unde

$$K = \sqrt{\frac{A - C}{B - C}}. \tag{3}$$

Coeficientul de asimetrie de perditanță s determină cu ajutorul relației

$$K_r = \frac{r_{20} - r_{10}}{r_{10} + r_{20}} = \frac{\Delta r}{r}. \tag{3}$$

Se demonstrează că asimetria de impedanț și asimetria de perditanță conduc la mărire asimetriei curenților numai în cazul cînd $\frac{\Delta}{r}$ și $\frac{\Delta z}{z}$ au semne diferite.

De asemenea, pentru asimetria de perditanț se pot impune condiții mai puțin exigente decî pentru asimetria de impedanță și anume :

$$K_r = \frac{\Delta r}{r} = 3 \ldots 3{,}5 \frac{\Delta z}{z}. \tag{36}$$

Complexul asimetriilor longitudinale și transversale ale celor două șine determină o distribuție asimetrică a curentului de tracțiune în cele două fire ale căii. Coeficientul de asimetri

l curentului de tracţiune în şine se determină u ajutorul relaţiei :

$$K_i = \frac{I_2 - I_1}{I_1 + I_2} \cdot 100\ \% = \frac{\Delta I}{I} = \frac{\Delta Z}{Z} = K_z. \qquad (37)$$

Inegalitatea curenţilor în cele două fire ale ăii are ca urmare apariţia unei tensiuni per- ırbatoare la bornele aparatajului conectat ı capetele circuitului de cale, cu valoarea :

$$U = \frac{1}{2} \cdot Z \cdot (I_1 - I_2). \qquad (38)$$

Pentru ca asimetria de curent să nu producă erturbaţii în funcţionarea circuitelor de cale, e recomandă valorile : pentru $K_i = 5\%$ iar entru $K_r = 15 \ldots 17{,}5\%$.

Deci, pentru a se asigura buna funcţionare a ircuitelor de cale pe o secţie electrificată, este ecomandabil ca, înainte de punerea în func- iune a tracţiunii electrice pe secţia respectivă, ă se măsoare în prealabil asimetriile de impe- anţă şi de perditanţă, asigurîndu-ne că ele se ıcadrează în limitele prescrise.

Pentru un circuit de cale, s-au măsurat cu metoda doua arătată) : $A = 6{,}3\ \Omega$, $B = 5{,}8\ \Omega$, $C = 4\ \Omega$, cu ajutorul cărora s-au de- erminat valorile $r_{10} = 7{,}536\ \Omega$ şi $r_{20} = 8{,}520\ \Omega$.

Asimetria de perditanţă va fi :

$$K_r = \frac{r_{20} - r_{10}}{r_{20} + r_{10}} = \frac{8{,}520 - 7{,}536}{8{,}520 + 7{,}536} = 6{,}1\%.$$

Măsurători ale curenţilor de tracţiune în ele două şine efectuate la acelaşi circuit de ale au condus la obţinerea următoarelor valori entru asimetria de curent :

I_1	I_2	K_I %
16	16	0
17	16	3,30
16,5	15,8	2,16
16,5	16	1,54
19	18	2,70
17	17	0
11	10	4,75

Depăşirea valorilor prevăzute pentru asimetriile de impedanţă şi de perditanţă face necesară revizuirea conexiunilor, a legării obiectelor vecine la şine şi a celorlalte cauze care produc asimetrii.

Măsurătorile efectuate pe linia electrificată au arătat că asimetrii ale curentului chiar de 8% nu produc perturbaţii la releul de cale.

Perturbaţiile produse de curentul de tracţiune electrică asupra funcţionării circuitelor de cale

Coexistenţa curentului de tracţiune de 50 Hz şi a celui din circuitul de cale de 75 Hz sub formă de impulsuri conduce la fenomene destul de complicate, care pot perturba buna funcţionare a releului de cale. Datorită variaţiei valorii curentului de tracţiune, se produc modificări în limite largi ale permeabilităţii, respectiv ale impedanţei bobinei de joantă.

Tensiunea care se aplică bobinelor de joantă este formată din suma a două tensiuni, cu frecvenţe şi faze diferite :

$$U_1 \cdot \sin(\omega_1 t + \varphi_1) + U_2 \cdot \sin(\omega_2 t + \varphi_2),$$

care vor determina apariţia în circuitul de cale a unui curent cu valoarea

$$I = f(U_1 + U_2) = \sum_{k=0}^{n} a_k \left[U_1 \sin(\omega_1 t + \varphi_1) + U_2 \sin(\omega_2 t + \varphi_2)\right]^k \qquad (39)$$

care conţine o bandă largă de armonice, ale căror frecvenţe sînt exprimate de relaţia generală

$$n\,\omega_1 \pm m\,\omega_2, \qquad (40)$$

unde m şi n sînt numere întregi oarecare.

Deformarea curenţilor de tracţiune şi apariţia unor curenţi cu frecvenţă şi mărime diferite de cele ale curentului permanent se datoresc şi variaţiilor bruşte ale regimului motoarelor de tracţiune ale locomotivelor electrice, variaţiei impedanţei joantelor datorită vibraţiei şinelor la trecere trenului şi variaţiei impe-

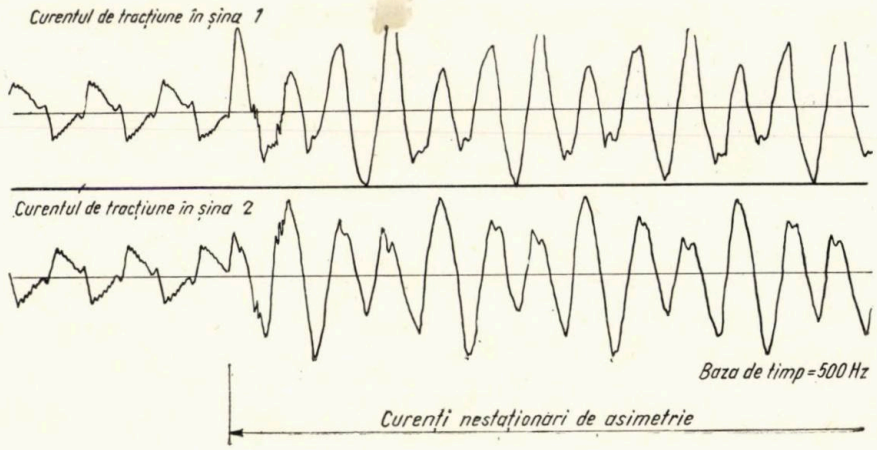


Fig. 8

danței de trecere dintre bandajele locomotivei electrice și șine.

Acești curenți puternic deformați se numesc *curenți nestaționari de asimetrie*. Ei au un spectru larg de frecvențe și conțin componente ale căror frecvențe se pot găsi în limitele benzii de trecere a filtrului de cale (fig. 8).

Măsura luată pentru mărirea atenuării frecvențelor din afara benzii de trecere a filtrului nu este suficientă, astfel că nu poate conduce la micșorarea corespunzătoare a efectului curenților de tracțiune din șine.

Măsurători efectuate asupra unui circuit de cale au condus la obținerea următoarelor valori ale tensiunii la bornele releului de cale, pentru diferite frecvențe :

fn (Hz)	50	75	150	250
Tensiunea măsurată la bornele releului (V)	2,25	8,25	1,40	1,10
Raportul $f75/fn$	3,66	1,00	5,90	7,50

Măsurătorile făcute asupra unui releu de cale tip IMVȘ la frecvența de 50 Hz ne-au indicat următoarele caracteristici, în volți :

— tensiunea de atragere 3,45

— tensiunea de nedesexcitare sigură . . 2,86

— tensiunea de cădere 2,38

— tensiunea de 50 Hz a cărei trecere este permisă de filtrul de cale . . . 2,25.

Tensiunea perturbatoare maximă măsurată la bornele releului de cale (la frecvența de 50 Hz) este mai mică nu numai decît tensiunea nedesexcitării sigure, ci și decît tensiunea de cădere a releului. De aceea, nu ne vom putea aștepta la menținerea armăturii în lipsa curentului de semnalizare de 75 Hz în circuitul de cale.

Oscilograma curenților nestaționari de asimetrie (fig. 8), ridicată la un circuit de cale din stația Comarnic, conduce la următoarele observații :

— forma curenților după deformare este periodică și puternic deformată ;

— amplitudinea acestor curenți variază în salturi, toate oscilațiile au amplitudinea mai mare ca cea inițială și anume 190, 84 și 145 A (curentul inițial a fost de 75 A) ;

— amplitudinile acestor unde se repetă la fiecare trei perioade, cu aproximativ aceeași mărime arătată mai sus ; aceeași periodicita există și în ceea ce privește forma oscilațiilo

— înainte de deformare, curenții din ce două fire ale căii erau în opoziție de faz curenții nestaționari de asimetrie din cele do șine sînt aproximativ în fază ;

— perioadele oscilațiilor se micșorează, pă trînd o uniformitate care se repetă tot la tr perioade ;

— perioada primei oscilații este 71% d perioada undei inițiale, a doua 56% iar a tre din nou 71% ș.a.m.d. Această micșorare perioadei face ca, în decurs de 17 perioade no male (17/50 s), să se producă 24 de perioade a curenților nestaționari de asimetrie, astfel acești curenți au o frecvență de aproximat $\frac{24}{17} \cdot 50 = 70{,}5$ Hz, foarte apropiată de fre venta de 75 Hz a filtrului de cale.

De aici apare și pericolul ca efectele perturb toare ale curenților de tracțiune să se produ asupra releului de cale, cu toate că acesta es prevăzut cu un filtru care permite să trea numai frecvența de 75 Hz.

Încheiere

Cunoașterea fenomenelor ce se produc în ci cuitele de cale și studierea lor în toate amănu tele va conduce la măsuri de protecție eficient care vor asigura buna funcționare a instala țiilor de siguranța circulației pe liniile electr ficate.

Studierea și a altor aspecte ale influențe tracțiunii electrice asupra circuitelor de cal face obiectul unei teme de cercetare în curs d tratare la Institutul de cercetări al căilor ferate

BIBLIOGRAFIE

1. BEZDENEJNIH, E. V. — *Rezultatele măsurătorilor asupr caracterului și nivelului influenței curentului alternativ tracțiune.* În : Caietul selectiv nr. 4/1962, Centralizar telecomunicații feroviare, Editura transporturilor și tel comunicațiilor.

2. GRĂDESCU, Tr. — *Protecția omului, a instalațiilor d cale și din vecinătatea ei împotriva influențelor periculoa ale curentului tracțiunii electrice* (temă de cercetare I.C.C.I 1967).

3. PETRESCU, Vl. — *Măsurarea rezistenței de izolație șin pămînt și a rezistenței de balast cu aparatul de măsur prize de pămînt.* În : Revista Căilor Ferate, nr. 8/196

4. VAHNIN, M. I. ș.a. — *Instalații SCB pe linii CF electr ficate în curent alternativ.* Moscova, 1956, pag. 23—9

(Articol primit în redacție la 8.II.1968).

Metoda grafică în practica retrasării și rectificării curbelor de cale ferată

Ing. **Cornel OPRIȘIU**
din I.C.C.F. Cluj

Toate metodele de retrasare sau rectificare curbelor de cale ferată au la bază măsurarea ăgeților și prelucrarea datelor inițiale res-ective.

Cunoscînd săgețile reale, stabilind săgețile deale (raza curbei și racordările parabolice), *ipările sînt dubla diferență dintre săgețile deale și reale însumată de două ori.*

Nu mai este cazul să facem demonstrația cestei propoziții fundamentale din teoria re-rasărilor de curbe, însă vom arăta cum se face ractic această însumare, mai iute, mai bine și nai ușor de înțeles de către tot personalul nteresat.

Săgeata reprezintă totodată și curbura, deoa-ece există relația simplă între raza de curbură R, săgeata s și coarda l:

$$R = \frac{l^2}{8s}.$$

Deci, atunci cînd se face un grafic cu săgețile, acestea reprezintă și curbura, exprimată cu un grad de precizie maximă, deoarece din săgeata respectivă se găsește raza printr-o simplă împărțire.

Săgeata respectivă reprezintă curbura în modul cel mai precis.

Indiferent că se face o retrasare sau numai o rectificare (datele inițiale fiind săgețile reale și ideale iar ripările rezultînd din prelucrarea acestor date) credem că este util să repetăm că operația *de a trece de la săgeți la ripări* se poate face ca orice operație de calcul: în mod analitic, grafic, cu mașini electronice etc. În toate cazurile, calea unică de parcurs este *dubla însumare a diferențelor de săgeți luată de două ori.*

Atîta timp cît aceste moduri nu sînt prezentate ca un tot, nu se reușește să se asimilieze nenumăratele metode publicate în ce privește retrasarea curbelor.

Vom încerca să ușurăm acest lucru în cele ce urmează, dînd în continuare cîteva exemple practice, reale, de modul în care aplicăm noi teoria.

Cum se poate face o însumare a unor cantități, ținînd seamă și de semnul lor, *plus* sau *minus*?

Să zicem că, la o măsurătoare, săgețile într-o curbă sînt: 170, 169, 172, 169, 170... mm.

Putem proceda în trei feluri.

1. Conform teoriei de retrasare sau rectificare, riparea care trebuie făcută pentru a aduce toate săgețile la săgeata ideală 170 va rezulta din însumarea diferențelor de săgeată făcută de două ori și apoi dublînd-o (tab. 1).

Tabela 1

Reperul	s reală	s ideală	Diferența	Prima însumare	A doua însumare	Ripare
	170	170	0	0	0	
	169	170	−1	−1	0	
A	172	170	+2	+1	−1	−2
	169	170	−1	0	0	
	170	170	0		0	

Așadar, cu riparea de 2 mm executată în dreptul reperului A se rezolvă săgețile 169, 172 și 169, revenind la săgeata ideală de 170 mm.

Acesta este calculul analitic și anume, în esență, metoda Cassan.

2. Alt mod de însumare este dat în tab. 2.

Tabela 2

Reper	s reale	s ideale	I Insumarea săgeților reale	II Insumarea săgeților ideale
	170	170	170	170
	169	170	339	340
A	172	170	511	510
	169	170	680	680
	170	170	850	850

Se execută graficul cu însumările coloanelor *I* și *II* (fig. 1). Luînd în compas diferența dintre 339 și 340, se găsește punctul N. Se scade din această diferență ST (511—510) și se găsește zero. Riparea în dreptul reperului A este $-2(-1\times 2)$.

Aceasta este schematic metoda Höfer.

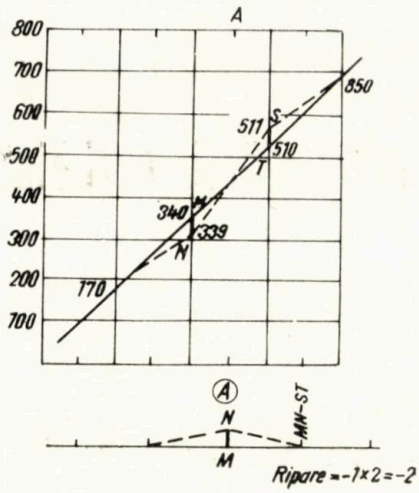


Fig. 1

3. Metoda a treia constă în a însuma grafic de două ori. Aceasta înseamnă a lua diferenţele de însumat A, B, C (fig. 2) şi, ţinînd seamă de semnul lor, a construi alături construcţia b). Luînd o distanţă H, se construieşte graficul dublei însumări c).

Scara la care se măsoară c) este scara la care se măsoară săgeţile, multiplicată cu $2 \times H/e$. În cazul nostru, $2 \times 2 = 4$ iar ordonata în dreptul reperului A este -2 (metoda a fost publicată în n-rul 11/1953 al revistei).

Cele expuse constituie alfabetul retrasărilor de curbă. Cine nu îşi însuşeşte modurile de însumare de mai sus, în zadar vrea să aplice metodele de retrasare.

Cele trei metode arătate schematic, sînt de fapt acelaşi calcul făcut astfel : în primul caz analitic, în al doilea, jumătate analitic şi jumătate grafic iar al treilea, numai grafic.

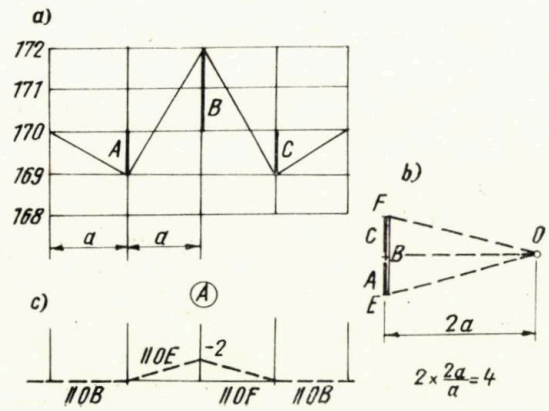
Cu alte cuvinte :

— în primul caz, însumările se fac analitic ;

— în al doilea caz, o însumare se face analitic şi alta grafic ;

— în al treilea caz, ambele însumări se fac deodată grafic.

Fig. 2



Asupra metodei de însumare grafică car după cum se vede, este cel puţin tot atît precisă ca celelalte, s-a scris destul în revis noastră.

EXEMPLE PRACTICE

Vom prezenta în continuare cîteva exemp practice de situaţii rezolvate pe şantiere noastre.

Mai înainte, subliniem că diferitele modif cări de traseu de cale ferată pe porţiuni scurt nu se execută întotdeauna corect, din urmă toarele cauze :

— trasările cu aparatele inginereşti se exe cută la început, cînd se întocmeşte proiectu se verifică înainte de a se începe lucrarea îns după executarea terasamentelor, ţăruşii de ob cei se pierd şi, atunci, şeful punctului de lucr execută o soluţie foarte aproape de aceea c rectă ;

— cîteodată, înseşi proiectele nu ţin seam de faptul că traseele sînt deformate cu timpul ş bazîndu-se pe date eronate, dau soluţii neapli cabile (se ştie că, în cazul liniilor de cale ferată o deplasare de 10—15 cm poate provoca depăşi de toleranţe admise, mai ales cînd se foloses raze minime).

Desigur că verificarea cu aparatul nu est posibilă în orice moment iar, pe de altă parte personalul cu pregătire medie (şef de punct d lucru, picher etc.) nu are la îndemînă decît me tode empirice de rezolvare a unor problem legate de executarea unor trasări corecte în curbe.

De asemenea, probleme legate de amplasa mentul ramificaţiilor urmate imediat de curbă nu se pot executa fără o metodă ştiin ţifică. Recent, la lucrările unei linii de legătur între Oradea-vest şi staţia Episcopia Bihorului curba cu $R = 200$ m a fost trasată cu ţăruşi Peste ţăruşi s-a executat o umplutură de circ 3 m, folosind autobascule, compresor etc. În jurul umpluturii erau bălţi de apă. Din cauz circulaţiei, păstrarea ţăruşilor-ax a deveni aproape imposibilă sau cu erori de 10...15 cm ceea ce a condus la săgeţi peste limita tole ranţelor admise. Se impunea deci executare din nou a trasării. De data aceasta, datorită rambleului mare şi altor obstacole construite nu s-au mai putut utiliza metodele de trasare originale şi a fost nevoie de o metodă analoagă cu aceea a retrasărilor de curbe sub circulaţie la care, de asemenea, nu mai interesează vîrfu de unghi etc.

Cu alte cuvinte, în asemenea cazuri se porneşte de la o axă deformată şi se determină axa corectă. Lucrul se complică atunci cînd sînt trasate curbe fără racordări parabolice, deoarece personalul execută aceste racordări aşa cum crede el că este mai bine.

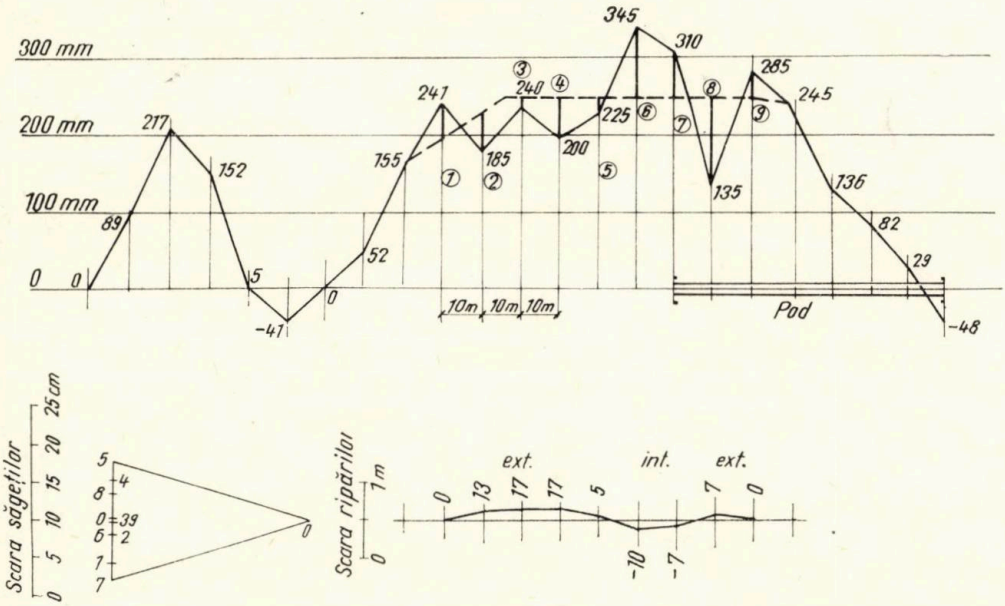


Fig. 3

Nici diriginții de lucrări nu au la îndemînă metode ușoare de control asupra executării unor astfel de lucrări.

Toate acestea fac ca, la recepție, lucrarea să conțină abateri de la toleranțele admise și să fie nevoie de reveniri, ripări etc. — lucruri care scumpesc lucrarea.

Unii au obiectat că metoda grafică nu este precisă. Dar, ca la orice metodă, rezultatele se pot verifica înainte de a se executa ripările. Cunoscînd săgețile reale și ripările rezultate, se pot deduce săgețile finale. Dacă acestea nu corespund, riparea nu se execută și se caută unde este eroarea. Metoda grafică nu împiedică deci executarea unei lucrări precise. De altfel, toate metodele pot fi verificate înainte de aplicare.

Exemplul 1. S-a construit o linie de garaj și un pod peste rîul Crișul Repede. La recepție s-a constatat că curba liniei, care intra și pe pod, nu avea săgețile corespunzătoare razei de 200 m.

Fiind trimis la fața locului, am măsurat, cu ajutorul a doi lucrători, săgețile, începînd de la joanta ramificației. Aceste măsurători au durat 30 de minute. M-am dus apoi în biroul șantierului și am întocmit calculul grafic (fig. 3). Întocmirea acestui grafic a durat 30 de minute. Pentru remedierea coturilor (săgeți de 351 mm la coarda de 20 m) am procedat astfel: curba fiind de 200 m, am căutat să cuprind săgețile astfel ca să am echivalență de suprafețe între orizontala $s = 250$ (trasată pe epură punctat) și curba săgeților deformate. Am marcat în dreptul reperelor indicii (*1*) ... (*9*) și, luînd diferențele dintre săgețile reale și cea ideală ($s = 250$) și ținînd seamă de sensul lor (dedesubt sau deasupra liniei punctate), am construit, în colțul epurei din stînga, poligonul de poziție a diferențelor.

Am ales apoi punctul C' și am construit poligonul funicular (în dreapta), care reprezintă curba dublă integrală a diferențelor de săgeți — adică jumătate din ripări. Au mai trecut 20 minute.

Scara la care se măsoară ripările este scara la care se măsoară săgețile, multiplicată cu $2\frac{OO'}{a}$ $\left(\text{în cazul nostru, } 2\frac{5}{1} = 10\right)$.

Am ieșit pe teren și am bătut țăruși conform calculului. Am verificat săgețile pe țărușii bătuți.

Astfel, în circa două ore s-a dat o soluție de remediere, corectă, rapidă și ușor de executat.

Verificarea săgeților rezultate după ripare se poate face cu formula:

$$s'_n = s_n + r_n - \frac{r_{n-1} + r_{n+1}}{2} \quad \text{(tab. 3).}$$

Tabela 3

Săgețile măsurate s_n mm	Ripările din epură r_n mm	Săgețile rezultate s'_n mm
155		
241	0	
185	130	315−85 =230
240	170	410−150=260
200	170	370−110=260
225	50	275− 35=240
345	−100	245+ 10=255
310	−70	240+ 15=255
135	+70	205+ 35=240
285	0	285− 35=250
245		

Curba a fost ripată și totul a revenit în ordine. Diferențele dintre săgețile rezultate sînt sub toleranțele prevăzute în Instrucția 314.

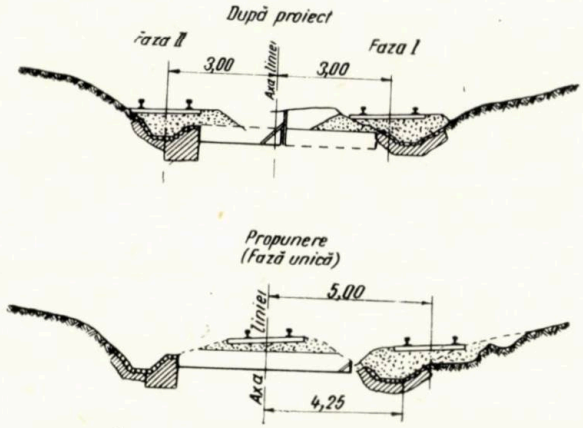


Fig. 4

Am arătat mai sus metoda ce se poate utiliza înainte de a veni comisia de recepție, înainte de a se definitiva prisma de balast, înainte de a prinde calea pe traversele podului, pentru a scuti riparea ulterioară sau desfacerea căii pe pod și refacerea în axa bună. De multe ori, aceasta diferă numai cu 7...10 cm de axa veche, dar tocmai acești centimetri fac ca lucrarea să nu fie bună. La o șosea, vehiculul își poate permite devieri de axă în limitele lățimii drumului (6...7 m), dar la calea ferată, după cum se știe, toleranțele sînt de milimetri.

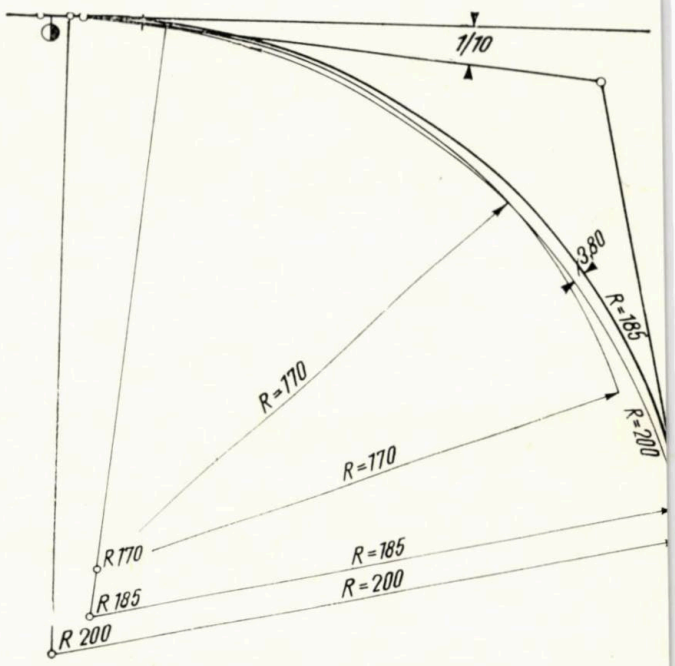


Fig. 6

Exemplul 2. Proiectul consolidării terasamentelor pe linia Deda-Sărățel prevedea un proces tehnologic de felul următor : se ripează linia la 3 m (faza I) (fig. 4) pe partea dreaptă,

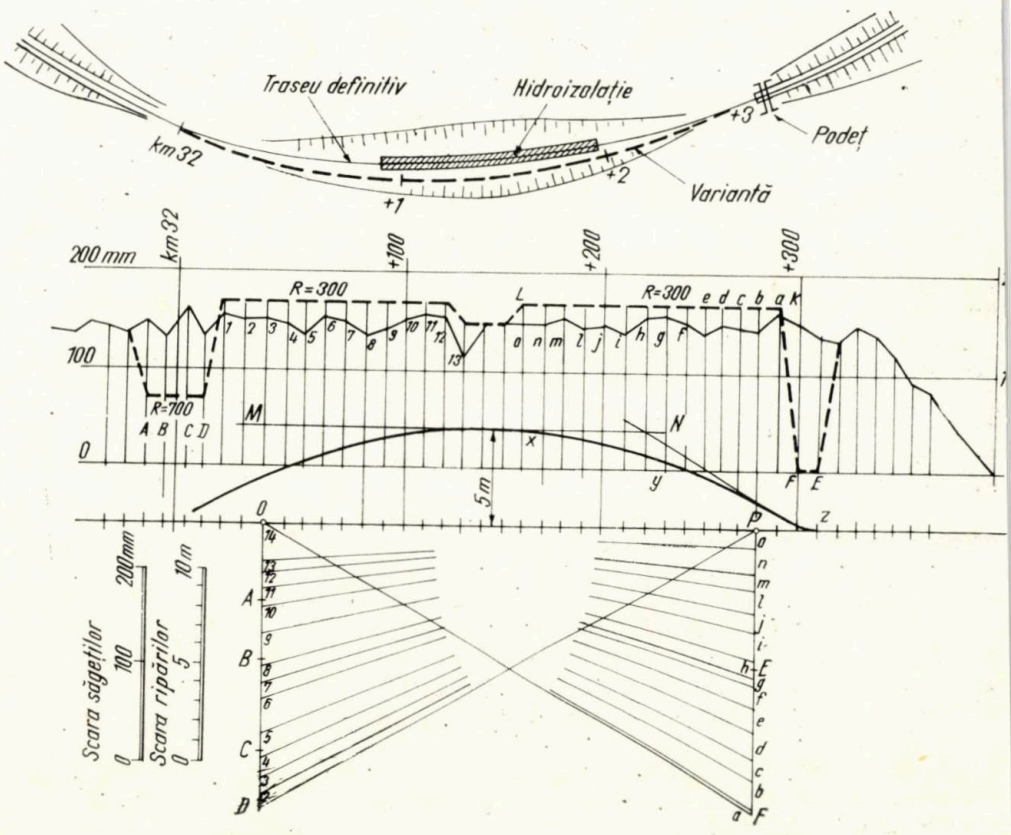


Fig. 5

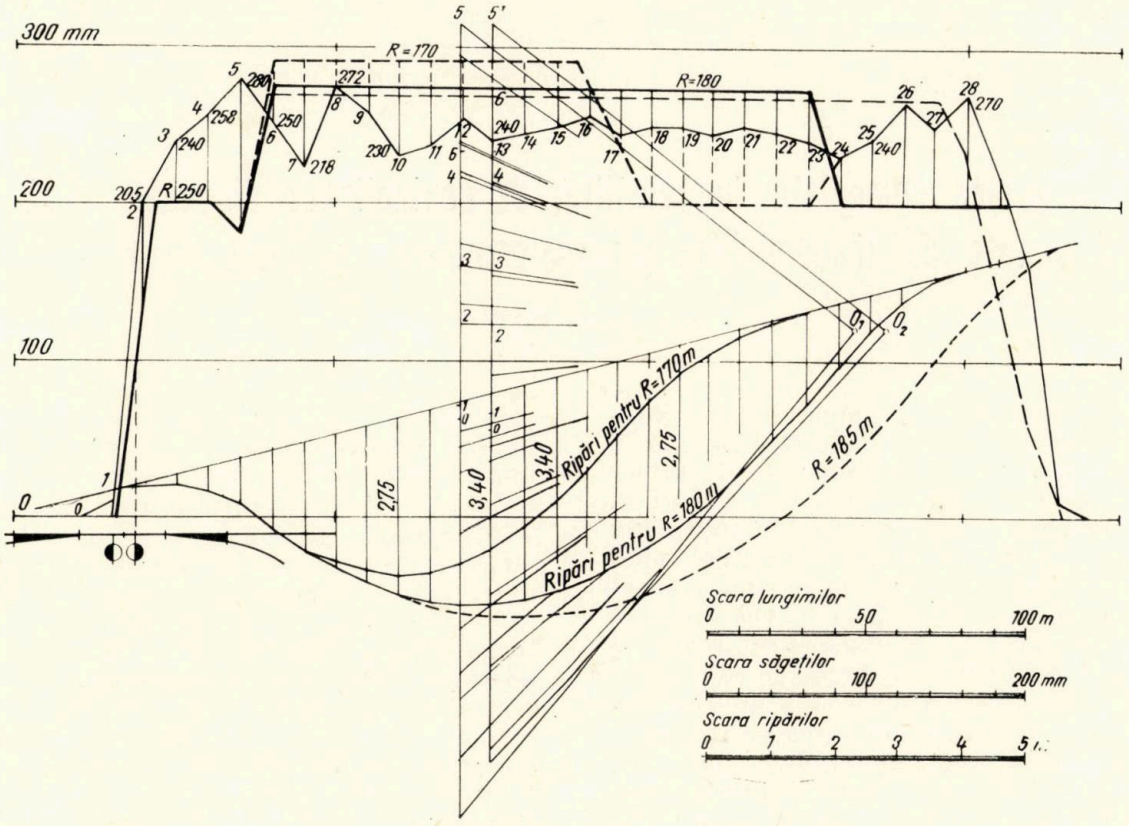


Fig. 7

se execută hidroizolarea pe jumătate din platformă, apoi se ripează 6 m spre stînga, ajungînd la 3 m de axă, de data aceasta pe partea stîngă. Se execută apoi hidroizolarea celeilalte jumătăți și pe urmă se ripează linia în axa definitivă.

Maistrul Vasile Ene, cu un colectiv, a propus și realizat riparea într-o singură fază și într-o singură parte. Calculul acestei ripări s-a executat în circa 2 ore, la fața locului (sînt necesare o hîrtie cu pătrățele, echer, o linie și creion). S-au măsurat săgețile și a întocmit graficul din fig. 5. S-a tras dreapta MN la scara ripărilor, depărtată la 5 m (această distanță vrem să o obținem în dreptul unde urmează să se facă hidroizolația). Se trasează punctat linia de curbură dorită ($R = 300$ m). Punctul E este obligatoriu, existînd un podeț. Se construiește curba ripărilor prin construcția grafică a dublei integrări. Scara ripărilor este scara săgeților multiplicată cu

$$2 \times \frac{25}{1} = 50.$$

S-au trasat în aceeași zi punctele rezultate din curba ripării. Toate operațiile au durat cîteva ore.

Ne trebuie metode de acest fel, care rezolvă la fața locului problema. Dacă ripările sînt date după cîteva zile, cînd linia poate fi deja deripată față de măsurătorile care au stat la baza calculului, nu mai poate fi vorba de precizie.

Exemplul 3. În proiectul lucrării Bonțida-Jucu, complex porcine, în planul de situație este prevăzută o modificare a liniei de garaj C.F.R., a cărei rază trebuia modificată la $R = 170$ m pe o anumită porțiune.

Pentru îmbunătățirea acestei raze am propus următoarele modificări :

— începutul curbei să nu se facă în interiorul ramificației (km 16 + 601,80), ci la 6 m de la joanta ramificației (fig. 6);

— îmbunătățirea razei de la 170 la 180 m sau 185 m, dacă se dorește să se obțină o singură rază la curbă (epura din fig. 7).

Prin aceste modificări s-a obținut :

— îmbunătățirea traseului atît în ce privește ramificația cît și în ce privește raza curbei care, în cazul cînd ar fi rămas de 170 m, ar fi făcut necesară aprobarea M.C.F., raza minimă la linii industriale fiind de 180 m în condiții foarte grele ;

— un spor de terasament de 41 m³ în cazul $R = 180$ m și de 45 m³ în cazul $R = 185$ m. Cheltuiala mică implicată este compensată de avantajul unei curbe bune.

Notăm că proiectarea a fost în imposibilitate de a da o soluție bună de la început, deoarece nu cunoștea metoda de lucru cu ajutorul diagramei săgeților, fără de care nu se poate studia intim o curbă de cale ferată.

Metoda grafică, după cum s-a arătat mai sus în exemple, se aplică de personalul nostru cu succes, fiind operativă, expeditivă și tot atît de corectă ca și celelalte metode de retrasare sau rectificare.

Despre structura semnalelor instalațiilor de centralizare dispecer și utilizarea de noi canale de transmisiune pentru comanda centralizată a circulației

Ing. **Tiberiu IONESCU**
din I.C.C.F.

Creșterea neîncetată a volumului de transport feroviar conduce la necesitatea măririi capacității de trafic și de prelucrare a stațiilor și la sporirea siguranței circulației trenurilor. Aceste deziderate sînt asigurate în momentul de față pe plan mondial prin introducerea unui grad de automatizare din ce în ce mai avansat în rețelele feroviare. Principala formă sub care se manifestă această tendință este comanda centralizată a circulației, realizată sub forma instalațiilor de telemecanică de tip dispecer.

Sistemele de centralizare dispecer sînt diferite de la țară la țară, impunîndu-se însă prin caracteristicile tehnice varianta de centralizare dispecer cu cod de frecvență (CDF), care permite transmiterea rapidă a telecomenzilor și semnalelor de telecontrol, utilizînd drept canale fizice de transmisiune circuite bifilare.

Pentru a pune în evidență posibilitatea și modul utilizării unor noi canale de transmisiune în acest domeniu, este necesar să se analizeze modul de funcționare al sistemelor de centralizare dispecer cu cod de frecvență.

INSTALAȚII DE CENTRALIZARE TIP DISPECER

Semnale de telecomandă și telecontrol. Instalațiile pentru comanda centralizată a circulației sînt constituite dintr-un complex de dispozitive a căror funcționare permite, prin intermediul instalațiilor de centralizare CR 3 sau CR 4, comanda de la un post central a obiectelor — macazuri și semnale — situate în cuprinsul mai multor stații de cale ferată, dispuse în același complex feroviar sau într-o secție de cale ferată, și controlul poziției acestor obiecte.

Instalațiile de centralizare tip dispecer, împreună cu instalațiile de centralizare electrodinamică și blocul de linie automat, constituie în momentul de față primul stadiu de automatizare a procesului de transport pe calea ferată.

Funcționarea instalațiilor de centralizare dispecer de orice tip este bazată pe transmiterea în sistem duplex (între postul central și posturile din linie) a informațiilor de comandă și control. Indiferent de sistemul care asigură transmisia informațiilor, acestea apar sub formă de combinații de impulsuri, care se deosebesc între ele prin criterii bine precizate. În acest fel se realizează sisteme selective care permit comanda unui număr mare de obiecte folosind un număr redus de căi de transmisiune.

Informațiile de comandă și control, mesaje ale sistemului de centralizare destinat comenzii centralizate a circulației, pretind o transmitere în condițiile unei stabilități ridicate față de perturbații și ale unui bun grad de funcționare a aparaturii care asigură legăturile între postul central și posturile locale, deoarece ele contribuie în mod esențial la siguranța circulației și la îmbunătățirea indicilor de exploatare feroviară și de securitate a muncii în acest domeniu. Principiul de funcționare a instalațiilor de centralizare dispecer constă în transmiterea de la un post central către postul de linie a mesajului informațional de comandă, care are ca efect schimbarea stării elementelor vizate de comandă și transmiterea de la posturile locale către postul central a mesajelor informaționale de control al stării tuturor obiectelor cuprinse în raza de acțiune a instalației dispecer, lucru care are drept rezultat afișarea permanentă a stării acestor obiecte pe panoul de comandă al postului central dispecer. Transmiterea acestor semnale de telecomandă și telecontrol are loc prin intermediul canalelor sistemului de transmisiune folosit.

Realizarea mesajelor informaționale cu structură de combinații de impulsuri se efectuează cu ajutorul codificatoarelor existente în componența postului central și a posturilor din linie. În acest fel, schimbarea poziției butoanelor și manetelor panoului de comandă (în cazul postului central) sau schimbarea stării obiectelor controlate (în cazul posturilor de linie) devine o informație care se prelucrează prin intermediul ansamblului traductor primar-codificator și se transmite în formă combinațională, prin intermediul unui bloc de cuplare cu circuitul de linie, în canalul de telecomunicații.

La recepționarea mesajelor codificate, descifrarea lor se face cu ajutorul decodificatorilor.

Sistemul de centralizare dispecer cu cod de frecvență. Coduri de frecvență folosite. Experiența dobîndită pe plan mondial în exploatarea diferitelor soluții tehnice imaginate pentru

instalații de comandă centralizată a circulației și studiile efectuate în această direcție au impus folosirea cu precădere, în condițiile de exploatare feroviară ale țării noastre, a sistemului de instalație de centralizare dispecer cu cod de frecvență. Existența instalațiilor de centralizare dispecer Brașov, Suceava, Dej, Petroșani, Feteşti, Orșova-Caransebeș, ca și perspectiva dezvoltării unor instalații similare și pe alte secții de circulație ale rețelei feroviare, fac ca în prezenta lucrare să se analizeze codurile de frecvență și caracteristicile de semnal corespunzătoare sistemului în uz, centralizarea dispecer cu cod de frecvență și control sporadic al obiectelor (CDF).

Sistemul CDF, realizat în varianta cu blocuri funcționale sau în varianta cu circuite imprimate, are următoarele caracteristici referitoare la semnalele folosite în funcționare :

Informațiile de comandă și control codificate se realizează pe căi de frecvență independente. Pentru formarea codurilor se utilizează 8 frecvențe de lucru din spectrul vocal, cîte 4 pentru fiecare cod (comandă, control). Folosirea codurilor de frecvență permite reducerea apreciabilă a duratei de transmitere a codurilor în comparație cu alte sisteme, realizîndu-se o durată de 1—1,2 secunde pentru mesajul de comandă și de 0,25—0,3 secunde pentru mesajul de control. Totodată, capacitatea sistemului se situează la o cifră ridicată, permițînd, în mod teoretic, telecomanda a 960 de obiecte și telecontrolul a 840 de obiecte. Principalul avantaj al sistemului de centralizare dispecer cu cod de frecvență îl constituie marea stabilitate față de perturbații, deziderat esențial în cazul instalațiilor privind siguranța circulației.

Structura semnalelor și succesiunea transmiterii frecvențelor. În canalul de telecomunicații afectat sistemului de centralizare dispecer cu cod de frecvență se remarcă existența a patru tipuri de semnale :

— semnale de comandă ;
— semnale de control ;
— semnale de autorizare a controlului ;
— semnale de pregătire a transmisiei semnalelor de control.

La o structură în lanț a circuitului de linie format din posturile locale și postul central, sensurile de transmisie ale acestor mesaje sînt indicate în fig. 1.

Structura semnalelor de comandă. Semnalele de comandă emise de postul central și avînd drept destinatar posturile locale sînt constituite pe baza codului de comandă, fundamentat pe folosirea a patru frecvențe audio, notate astfel :

$$f_5 = 500 \text{ Hz} \quad f_7 = 700 \text{ Hz}$$
$$f_6 = 600 \text{ Hz} \quad f_8 = 800 \text{ Hz}.$$

Codul de comandă se compune din 19 impulsuri de curent alternativ de frecvențe f_5—f_8, care se succed fără interval, din care 18 sînt purtătoare de informație iar unul (impulsul 0) este pregătitor. Impulsurile de ordin impar se transmit pe frecvențele f_5 și f_6 iar cele de ordin par pe f_7 și f_8. Impulsul pregătitor, care reprezintă impulsul de ocupare a canalului cu un mesaj de comandă, se emite întotdeauna pe frecvența f_7.

În condiții normale, cînd nu se efectuează nici o comandă de la postul central al dispecerului, în canalul codurilor de comandă se transmite un semnal de frecvență f_5, a cărui prezență pe o durată mai lungă de timp indică faptul că circuitul de linie este liber și este posibilă transmiterea semnalului de control al oricăruia din posturile de linie.

În corespondență cu structura circuitelor aparatajului de recepție de la posturile locale, din cele patru frecvențe ale codului de comandă, două (f_5, f_7) au calitate activă iar celelalte două (f_6, f_8) pasivă, semnificative fiind numai impulsurile de frecvențe active, lucru care duce la valoarea maximă a capacității codului de 960 mesaje distincte, corespunzătoare tot atîtor obiecte comandate.

Durata transmiterii unui mesaj de comandă este de 1—1,2 secunde, datorită aparatajului de transmitere realizat cu relee electromagnetice. Durata unui impuls al mesajului de comandă este de aproximativ 0,05 secunde.

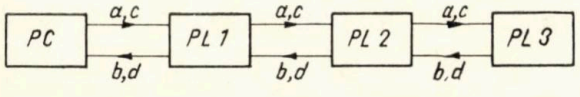
Structura semnalelor de control. Semnalele de control emise de posturile din linie și avînd drept destinatar postul central sînt constituite în virtutea codului de control, bazat pe folosirea altor patru frecvențe din spectrul audio :

$$f_1 = 1\,650 \text{ Hz} \quad f_3 = 2\,250 \text{ Hz}.$$
$$f_2 = 1\,950 \text{ Hz} \quad f_4 = 2\,550 \text{ Hz}.$$

Codul de control se compune din 20 de impulsuri de curent alternativ, de frecvențe f_1—f_4 transmise fără interval, din care 19 sînt purtătoare de informație, iar unul (impulsul 0) reprezintă apelul pentru permisiunea de a transmite codul de control. Acest impuls se emite întotdeauna pe frecvența f_2 și constituie totodată semnalul de pregătire a transmisiei semnalului de control. La recepționarea acestui impuls, postul central schimbă frecvența emisă în canalul codurilor de comandă din f_5 în f_6, impulsul pe frecvența f_6 reprezentînd semnalul de autorizare a controlului. Ca urmare, postul local emite în continuare partea combinațională a mesajului de control.

Impulsurile de ordin impar ale mesajului de control se transmit pe frecvențele f_3 și f_4 iar cele de ordin par pe frecvențele f_1 și f_2.

Fig. 1



Analog cu codul de comandă, codul de control are două frecvenţe active (f_1 şi f_3) şi două frecvenţe pasive (f_2 şi f_4).

În condiţii normale nu se transmite nici o frecvenţă în canalul codurilor de control.

Capacitatea codului de control este de 840 de mesaje distincte, corespunzătoare tot atîtor obiecte controlate.

Durata transmiterii unui mesaj de control este de 0,25 secunde, datorită aparatajului de transmitere realizat cu tranzistoare. Unui impuls îi revine o durată de aproximativ 0,01 secunde.

SPECTRUL SEMNALELOR DE TELECOMANDĂ ŞI TELECONTROL

Din cele expuse rezultă că semnalele de *comandă* şi de *control* sînt constituite din trenuri de impulsuri de curent alternativ de frecvenţe f_5—f_8 (500—800 Hz) sau f_1—f_4 (1 650—2 550 Hz) iar semnalele de *autorizare* a controlului şi de *pregătire* a transmisiei semnalelor de control din impulsuri simple de curent alternativ avînd frecvenţa $f_6 = 600$ Hz, respectiv $f_2 = 1\,950$ Hz. În acest fel, semnalele de comandă şi de control prezintă un spectru de frecvenţe transmise mult mai bogat decît semnalele de autorizare a controlului şi de pregătire a transmisiei semnalelor de control.

Ne vom ocupa în continuare de estimarea spectrului de frecvenţe transmis prin intermediul mesajului de comandă, respectiv de control.

Trenul de impulsuri alternative — corespunzător, după valoarea celor patru frecvenţe care se succed, semnalului de comandă sau de control — reprezintă o oscilaţie modulată în frecvenţă printr-un semnal modulator în trepte. El aminteşte forma unui semnal telegrafic manipulat în frecvenţă, cu deosebirea că foloseşte patru valori ale frecvenţei faţă de două.

Considerînd un mesaj de telecomandă sau telecontrol ale cărui impulsuri corespund numai frecvenţelor de valori extreme, spectrul de frecvenţe determinat în aceste condiţii va avea o valoare acoperitoare faţă de cazul mesajelor reale, care utilizează toate cele patru frecvenţe ale codului de comandă sau de control, în general mai apropiate între ele decît frecvenţele extreme. În acest fel, calculul spectrului de frecvenţe al mesajelor de telecomandă sau telecontrol poate fi aproximat în mod acoperitor prin determinarea componentelor unei oscilaţii sinusoidale modulate în frecvenţă cu un semnal dreptunghiular, de amplitudine egală cu diferenţa frecvenţelor extreme ale codului.

Oscilaţia modulată în frecvenţă cu un semnal dreptunghiular are o variaţie a frecvenţei instantanee ca cea reprezentată în fig. 2. Valoarea frecvenţei instantanee variază între cele două valori limită ω_1 şi ω_2, valoare medie fiind ω_0.

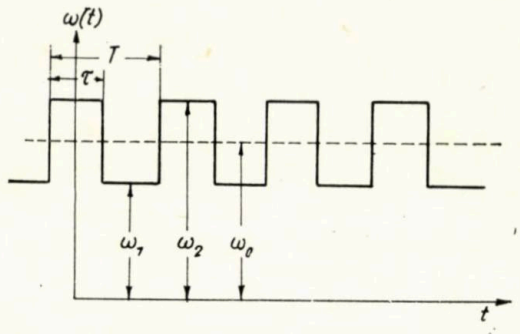


Fig. 2

Frecvenţa instantanee are expresia:

$$\omega(t) = \omega_0 + \Delta\omega\, f(t)$$

în care:

$$\Delta\omega = \frac{\omega_2 - \omega_1}{2} \quad \text{şi} \quad \omega_0 = \frac{\tau}{T}(\omega_2 - \omega_1) + \omega_1;$$

$$f(t) = 2\left(1 - \frac{\tau}{T}\right) \quad \text{pentru} \quad -\frac{\tau}{2} < t < \frac{\tau}{2};$$

$$f(t) = -2\frac{\tau}{T} \quad \text{pentru} \quad \frac{\tau}{2} < t < T - \frac{\tau}{2},$$

mărimile T şi τ avînd semnificaţia din fig. 2.

În cazul particular care interesează, semnalul dreptunghiular are duratele de impuls şi pauză egale:

$$\tau = T - \tau; \quad T = 2\tau.$$

În această condiţie:

$$\omega_0 = \frac{\tau}{2\tau}(\omega_2 - \omega_1) + \omega_1 = \frac{\omega_1 + \omega_2}{2};$$

$$f(t) = 1 \quad \text{pentru} \quad -\frac{\tau}{2} < t < \frac{\tau}{2};$$

$$f(t) = -1 \quad \text{pentru} \quad \frac{\tau}{2} < t < 3\frac{\tau}{2}.$$

Oscilaţia se poate pune sub forma complexă:

$$F(t) = A\, e^{j[\omega_0 t + \Delta\omega \int_0^t f(t)\,dt]} = e^{j\omega_0 t}\, A\, e^{j\Delta\omega \int_0^t f(t)\,dt}.$$

Dezvoltînd în serie Fourier al doilea termen al produsului, se obţine:

$$F(t) = e^{j\omega_0 t} \sum_{n=-\infty}^{+\infty} A_n\, e^{jn\Omega t} = \sum_{n=-\infty}^{+\infty} A_n\, e^{j(\omega_0 + n\Omega)t}$$

în care

$$\Omega = \frac{2\pi}{T}.$$

Ţinînd seamă de expresia funcţiei $f(t)$, se alculează amplitudinea componentei laterale de rdinul n :

$$A_n = \frac{1}{T}\int_{-\frac{\tau}{2}}^{T-\frac{\tau}{2}} F(t)\cdot e^{-j(\omega_0+n\Omega)t}\cdot dt.$$

Calculul conduce la rezultatul :

$$A_n = 4A\frac{\Delta\omega}{T}\cdot\frac{\sin\frac{\tau}{2}(\omega-\omega_2)}{(\omega-\omega_2)(\omega-\omega_1)}$$

n care

$$\omega = \omega_0 + n\Omega.$$

Această expresie poate fi pusă şi sub forma :

$$A_n = A\frac{2}{\pi}\beta\frac{\sin\pi\frac{\tau}{T}(\beta-n)}{\beta^2-n^2}\cdot$$

unde

$$\beta = \frac{\Delta\omega}{\Omega}$$

care, particularizată, pentru $\tau = \frac{T}{2}$ conduce la :

$$A_n = A\frac{2}{\pi}\beta\frac{\sin\frac{\pi}{2}(\beta-n)}{\beta^2-n^2}\cdot$$

Oscilaţia reală $F(t)$ are forma seriei trigonometrice :

$$F(t) = Re\,F(t) = A\frac{2}{\pi}\left\{\frac{1}{\beta}\sin\left(\frac{\pi}{2}\beta\right)\cos\omega_0 t - \right.$$

$$-\frac{\beta}{\beta^2-1^2}\cos\left(\frac{\pi}{2}\beta\right)[\cos(\omega_0+\Omega)t -$$

$$-\cos(\omega_0-\Omega)t] - \frac{\beta}{\beta^2-2^2}\sin\left(\frac{\pi}{2}\beta\right)[\cos(\omega_0+$$

$$\left.+2\Omega)t+\cos(\omega_0-2\Omega)t]+\ldots\right\}.$$

Ordinul armonicii de la care amplitudinile componentelor laterale sînt neglijabile rezultă din inegalitatea :

$$\frac{2}{\pi}\cdot\frac{\beta}{\beta^2-n^2} < \frac{1}{100} \quad \text{sau} \quad n > \sqrt{\frac{200}{\pi}\beta+\beta^2}.$$

Acest rezultat permite calculul spectrului de frecvenţe care trebuie să fie transmis în cazul semnalelor de comandă sau de control.

Semnalul de comandă. În acest caz,

$$\tau_c = 50\text{ ms} = 0{,}05\text{ s}; \quad T_c = 2\tau_c = 0{,}1\text{ s};$$

$$\Delta\omega_c = \frac{2\pi(f_8-f_5)}{2} = \pi(800-500) = 300\,\pi\frac{\text{rad}}{\text{s}};$$

$$\Omega_c = \frac{2\pi}{T_c} = \frac{2\pi}{0{,}1} = 20\,\pi\frac{\text{rad}}{\text{s}};$$

$$\beta_c = \frac{\Delta\omega}{\Omega_c} = \frac{300\,\pi}{20\,\pi} = 15;$$

$$\omega_{0c} = \frac{2\pi(f_5+f_8)}{2} = 1300\,\pi\frac{\text{rad}}{\text{s}}.$$

Se va transmite un spectru care va include componentele laterale pînă la ordinul :

$$n_c = \sqrt{\frac{200}{\pi}\beta_c+\beta_c^2} = \sqrt{\frac{200}{\pi}15+225} \approx 35.$$

Spectrul transmis va avea deci o lărgime de bandă :

$$B_c = 2\,n_c\frac{\Omega_c}{2\pi} = 2\cdot 35\cdot\frac{20\pi}{2\pi} = 700\text{ Hz}.$$

Valoarea calculată reprezintă lărgimea de bandă a spectrului semnalului de comandă, presupus a fi constituit numai din impulsuri de curent alternativ de frecvenţe extreme $f_5 = 500$ Hz şi $f_8 = 800$ Hz. În cazul semnalelor reale de comandă sau de control, formate din impulsuri de curent alternativ corespunzătoare tuturor celor patru frecvenţe ale codului de comandă sau de control, spectrele mesajelor transmise vor avea componentele de frecvenţă situate între frecvenţele limită, de valori apropiate. Spectrele se vor concentra în zona mediană, dar lărgimea de bandă calculată nu va avea de suferit.

Semnalul de control. În acest caz :

$$\tau_k = 10\text{ ms} = 0{,}01\text{ s}; \quad T_k = 2\tau_k = 0{,}02\text{ s};$$

$$\Delta\omega_k = \frac{2\pi(f_4-f_1)}{2} = \pi(2\,550-1\,650) =$$

$$= 900\pi\frac{\text{rad}}{\text{s}};$$

$$\Omega_k = \frac{2\pi}{T_k} = \frac{2\pi}{0{,}02} = 100\,\pi\frac{\text{rad}}{\text{s}};$$

$$\beta_k = \frac{\Delta\omega_k}{\Omega_k} = \frac{900\,\pi}{100\,\pi} = 9$$

$$\omega_{0k} = \frac{2\pi(1\,650+2\,550)}{2} = 4\,200\,\pi\frac{\text{rad}}{\text{s}}.$$

Spectrul transmis va fi determinat de ordinul componentelor laterale :

$$n_k = \sqrt{\frac{200}{\pi}\beta_k+\beta_k^2} = \sqrt{\frac{200}{\pi}9+81} \approx 26.$$

Lărgimea de bandă care trebuie să fie transmisă :

$$\beta_k = 2n_k\frac{\Omega_k}{2\pi} = 2\cdot 26\cdot\frac{100\pi}{2\pi} = 2\,600\text{ Hz}.$$

CANALELE FOLOSITE PENTRU TRANSMITEREA SEMNALELOR DE TELECOMANDĂ ŞI TELECONTROL

În practica actuală a instalaţiilor de centralizare tip dispecer, domeniul de acţiune al instalaţiei este constituit din secţia dispecerizată. Mărimea acesteia se stabileşte în funcţie de numărul punctelor de secţionare, de volumul circulaţiei şi de volumul lucrului de manevră.

În cadrul secţiei de centralizare dispecer sînt cuprinse postul central de comandă şi posturile locale din linie. Conectarea posturilor locale cu postul central este asigurată de circuitul de linie, a cărui structură diferă de la caz la caz, după metoda de organizare a transmiterii mesajelor de comandă către posturile locale. În toate cazurile însă circuitul de linie se realizează pe canale de telecomunicaţii, luînd de regulă forma cablurilor subterane sau a liniilor aeriene. Aceste două tipuri de canale nu epuizează posibilităţile de diversificare a circuitelor de linie care, în practica modernă, pot fi constituite din canalele unui sistem de curenţi purtători sau ale unei legături prin radiorelee.

În virtutea celor expuse în subcapitolele precedente reiese că, în circuitul de linie, cele patru tipuri de semnale se pot grupa după sensul de transmisiune, după origine şi destinaţie, două cîte două. Avînd drept scop o funcţionare optimă a instalaţiei, se impune separarea canalului de comandă (care reuneşte semnalele de comandă şi de autorizare a transmiterii semnalelor de control) de semnalul de control şi semnalele de pregătire a controlului. Această separare se realizează cu uşurinţă în cazul legăturii prin canalele unui sistem de curenţi purtători sau ale unui sistem de radiorelee.

Dintre aceste căi de transmisiune, legătura prin radiorelee prezintă asupra canalelor sistemelor de curenţi purtători avantajul unei capacităţi posibile mai mari şi al unui consum de materiale deficitare redus.

Din punct de vedere practic, utilizarea canalelor sistemelor de curenţi purtători pentru comanda centralizată a circulaţiei ar putea reprezenta o soluţie imediată. Performanţele tehnice superioare, capacitatea ridicată, aptă a satisface totodată necesarul de legături telefonice ale secţiei de circulaţie, consumul redus de materiale deficitare şi întreţinerea uşoară fac însă ca sistemele de radiorelee să reprezinte rezolvarea modernă şi unitară a problemei canalelor de transmisiune a mesajelor informaţionale de orice fel destinate dirijării centralizate a traficului feroviar.

Estimarea spectrului de frecvenţe constituit de mesajele caracteristice ale aparaturii dispecer a arătat necesitatea de a transmite benzi de frecvenţe audio relativ restrînse, inferioare valorii de 3 kHz.

S-a pus astfel în evidenţă posibilitatea de a utiliza pe secţia dispecerizată un sistem de radiorelee de tip telefonic, care permite ca — p lîngă asigurarea legăturilor de telecomunicaţi între postul central şi instalaţiile secţiei, într posturile fixe şi posturile mobile şi cele dintr staţii — să se asigure totodată legăturile d telecomandă şi telecontrol în mod diferenţiat prin afectarea unor căi telefonice distincte di capacitatea radioreleului în acest scop. Într adevăr, spectrele studiate nu dau naştere l dificultăţi în această privinţă, lărgimea d bandă a unei căi telefonice fiind suficient d cuprinzătoare pentru transmiterea benzilor d frecvenţă amintite.

Numărul căilor telefonice din capacitatea radioreleelor destinate centralizării dispecer ş structura sistemului de radiorelee diferă în funcţie de condiţiile concrete ale circuitului d linie care trebuie realizat. Experienţa şi realizările existente în acest domeniu pe plan mondial arată că, pentru o secţie de circulaţie de extindere medie, patru căi telefonice şi o rezervare de încă două din capacitatea radioreleelor asigură atît buna funcţionare a aparaturii dispecer cît şi posibilitatea extinderii secţiei de circulaţie.

Parametrii şi caracteristicile tehnice ale acestor sisteme de radiorelee pot fi stabilite după caz, în funcţie de particularităţile structurale ale secţiei de circulaţie. Cum în general se tinde spre o echilibrare a secţiilor de circulaţie, se poate ajunge la o tipizare a acestor parametri, cu respectarea recomandărilor forurilor internaţionale de telecomunicaţii cu privire la radiorelee.

Legăturile prin fascicul hertzian — oferind o bună protecţie împotriva perturbaţiilor de orice fel, o funcţionare independentă de condiţiile climatice, o capacitate mult mai mare faţă de sistemele prin fir — impun, prin caracteristicile lor funcţionale şi economice, aplicarea radioreleelor în reţeaua feroviară.

CONCLUZII

Studiul modului de funcţionare a instalaţiilor de centralizare dispecer şi analiza semnalelor de telecomandă şi telecontrol ale sistemului de centralizare dispecer cu cod de frecvenţă conduc la următoarele concluzii:

1. Sistemul de centralizare dispecer cu cod de frecvenţă este adecvat reţelei feroviare din ţara noastră datorită siguranţei în funcţionare şi capacităţii potrivite secţiunilor de circulaţie şi nodurilor feroviare.

2. Mesajele informaţionale caracteristice funcţionării dispecerului cu cod de frecvenţă sînt semnale de tip *MF*, cu spectru estimabil.

3. Spectrul semnalelor dispecerului este situat în banda joasă a domeniului audio, fiind suficient de restrîns pentru a putea fi transmis pe o cale telefonică.

(continuare în pag. 196)

PROTECȚIA MUNCII

Înlocuirea sau introducerea în cale a ramificațiilor, în condiții de securitate a muncii

Generalități. În baza Legii nr. 5 din 1965 cu privire la protecția muncii, conducerile organizațiilor socialiste au obligația de a elabora instrucțiuni proprii de protecție a muncii, care să cuprindă prevederi din normele departamentale și măsuri suplimentare corespunzătoare condițiilor specifice anumitor locuri de muncă. În cele ce urmează vom analiza cîteva aspecte ale unor operații executate la lucrările de linie, în lumina articolului 6 din legea citată.

Dintre lucrările de linie fac parte: întreținerea curentă a căii, reparația radicală, reparația, înlocuirea schimbătoarelor de cale, sudarea șinelor, încărcarea cu sudură a materialului de cale etc.

La astfel de lucrări feroviare se păstrează caracteristicile specifice producției în construcții și anume:

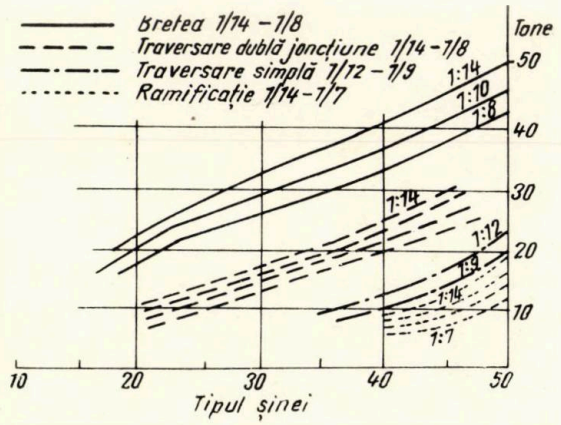
— obiectul la care se lucrează este fix (uneltele și forțele de muncă sînt acelea care se deplasează, spre deosebire de producția din uzină, unde produsele se deplasează iar forța de muncă și uneltele rămîn pe loc);

— procesul de producție se realizează în aer liber;

— unitățile de lucru sînt mari iar lucrul se execută într-o perioadă lungă de timp;

— producția are un caracter de unicat, lucrările deosebindu-se unele de altele;

Fig. 1. *Greutatea materialului de cale*



— lucrările de cale se execută cu închideri de linie.

Problema de bază care se pune la închiderea de linie este ca o anumită lucrare să se execute în minimum de timp.

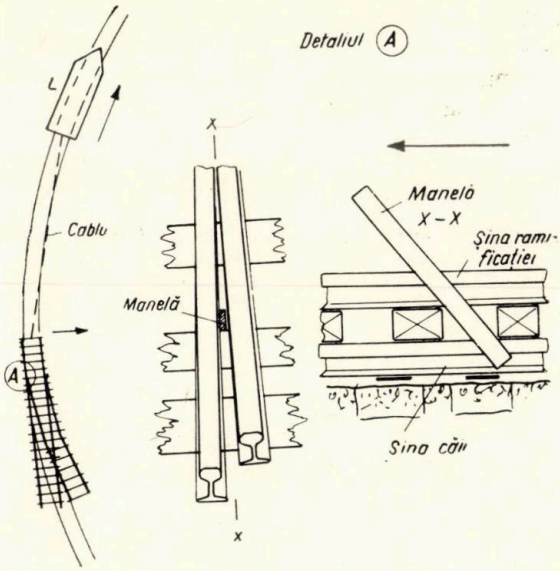
Programul închiderii trebuie deci studiat în mod științific pînă în cele mai mici amănunte.

De exemplu, la înlocuirea unei șine defecte, desfacerea buloanelor de la eclise se probează anterior închiderii, pentru a se evita ca vreun bulon deformat din cauza fugirii șinelor să provoace lucrări suplimentare în timpul închiderii. De asemenea, slăbirea parțială a tirfoanelor etc.

Tot ce se poate face se execută înainte de închiderea liniei și dacă este cazul, se introduce o restricție de viteză provizorie la locul lucrării.

Lucrul cu ramificațiile. În cazul unei înlocuiri de ramificație sau de introducere a unei ramificații în cale, important este ca aceasta să fie montată în dreptul amplasamentului definitiv, deoarece o deplasare în lung este foarte dificilă, din cauza marii greutăți a ramificației (fig. 1).

Fig. 2. *Dispozitiv de oprire a deplasării laterale a ramificației la tragerea ei cu locomotiva*



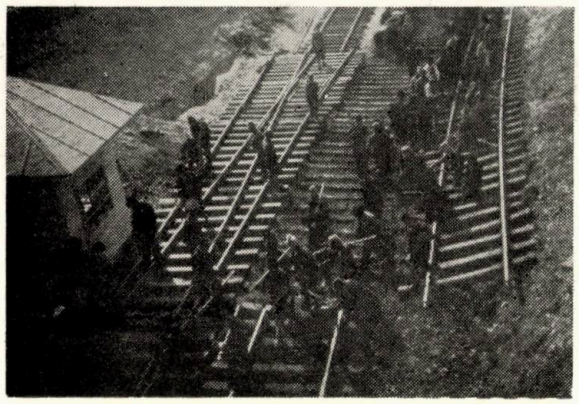


Fig. 3. *Fază de lucru la introducerea în cale a unei ramificații*

Dacă totuși condițiile locale nu permit montarea ramificației în dreptul poziției definitive, atunci tragerea se execută economic cu ajutorul unei locomotive și a unui cablu de oțel, verificîndu-se anticipat traseul pe unde urmează să fie deplasată ramificația, în scopul înlăturării unor eventuale obstacole.

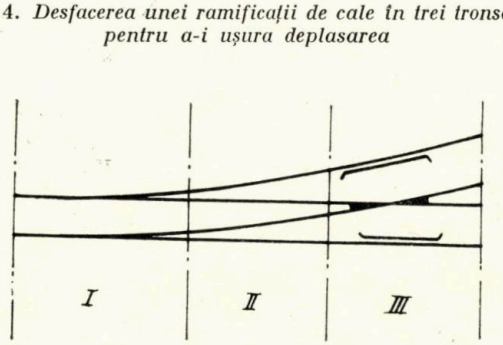
Sînt cazuri cînd o ramificație trebuie mutată dintr-un capăt în altul al stației. Dacă stația este în curbă, ramificația va tinde să cadă de pe șine înspre interiorul curbei. Pentru a preîntîmpina acest lucru, se poate utiliza introducerea unei manele de lemn, care să ghideze mersul ramificației (fig. 2). Manela trebuie asigurată astfel încît să se mențină în poziția bună în timpul tragerii ramificației, fără ajutorul vreunui muncitor.

La începerea lucrului trebuie asigurat numărul de muncitori necesari (la o ramificație, circa 100 lucrători) și uneltele necesare.

În general, introducerea unei ramificații constă din patru faze :

— desfacerea liniei pe porțiunea unde urmează să fie introdusă ramificația ;
— amenajarea patului ramificației ;
— riparea ramificației la locul ei ;
— legarea ramificației cu linia și burarea ei (fig. 3).

Fig. 4. *Desfacerea unei ramificații de cale în trei tronsoane, pentru a-i ușura deplasarea*



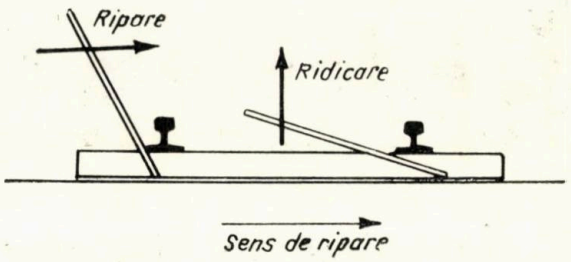


Fig. 5. *Folosind manele, muncitorii din față execută* numai *ridicarea, pe cînd cei din spate* numai *riparea*

O ramificație de tip greu se poate desface în trei tronsoane (fig. 4), astfel ca riparea să fie mai ușoară.

Diametrele minime ale cablului de oțel trebuie să corespundă sarcinii, conform datelor de mai jos :

— sarcina, în tone :	3	5	7	10	20	30	100	150
— diametrul cablului, în mm :	7	9,5	11	13	24	34	42	56

Pentru ușurința transportului se pot monta sub traverse diferite tipuri de cărucioare (role). Pentru a se evita deplasarea prea rapidă a ramificației, aceasta va fi ținută din partea opusă sensului de tragere cu un alt cablu.

Instrucțiunile proprii întocmite de I.C.C.F. Cluj. Pentru operațiile de mai sus, I.C.C.F. Cluj a întocmit următoarele instrucțiuni.

Riparea transversală a aparatelor de cale. Această operație se execută manual. Deoarece ramificațiile nu au o greutate uniform repartizată pe lungimea lor ; în zona inimii greutatea fiind mai mare, aici vor trebui să se afle mai mulți muncitori.

La ripare se va folosi un număr suficient de lucrători cu manele, în funcție de tipul ramificației.

Pentru ușurința ripării, terenul va fi nivelat, îndepărtîndu-se obstacolele (balast, traverse, pămînt) și se vor așeza cupoane de șine sau traverse pe care să alunece mai ușor aparatul de cale.

În timpul ripării se interzice muncitorilor să stea pe traverse sau pe șine.

Riparea cu manelele se face ritmic, la comanda unuia din muncitori. Toți muncitorii vor acționa cu manelele în același timp, după comandă.

Poziția muncitorilor va fi astfel încît tot timpul laba piciorului să nu cadă sub traverse.

Muncitorii din rîndul prim în sensul de ripat execută cu manelele numai mișcarea de ridicare, pe cînd cei din rîndul al doilea numai mișcarea de ripare (fig. 5).

Șeful punctului de lucru urmărește mersul ripării în ansamblu, fiind foarte atent la eventualele agățări, la diferitele obstacole din fața

mificației în mișcare și la eventualele mișcări alunecare de pe șinele sau traversele de idare.

Dacă riparea se face peste un șanț, acesta va acoperi cu o platformă din dulapi de zistență corespunzătoare pe toată zona de ucru.

Dacă în apropierea zonei de lucru se află bluri de transmisie pe suporți pentru semale acestea vor fi protejate cu cutii din scînduri ntru a se evita împiedicarea muncitorilor. înd cablurile se află în canale (din beton) eacoperite cu plăci, canalele vor fi acoperite u dulapi.

Riparea longitudinală a aparatelor de cale amificații, bretele, duble joncțiuni). Această peratie se execută cu ajutorul unei locomotive.

Înainte de începerea lucrării, se va stabili un rogram de lucru amănunțit, cu repartizarea ucrătorilor, indicîndu-se persoana care va conuce efectiv operațiile de ripare. Fiecărui om rebuie să i se indice locul și obligațiile ce-i evin.

Conducătorul lucrării va face un instructaj pecial teoretic cu toți muncitorii inclusiv cu ecanicul locomotivei, expunînd amănunțit odul de lucru. El va arăta distanța de ripare și oziția aparatelor de cale, echipele și modul um trebuie să acționeze fiecare echipă, felul n care se va executa legarea cu cablu de locomotivă etc.

Lucrările vor putea fi începute numai după e conducătorul se va convinge că toți lucrătorii u înțeles și și-au însușit obligațiile ce le revin.

Se va stabili ca mecanicul locomotivei să xecute numai semnalele optice sau acustice ate de conducătorul lucrării, conform instrucției de semnalizare. Orice alte semnale date de lte persoane nu trebuie să fie luate în consierare.

Tragerea cu locomotiva se va face în mod lent ără smucituri, cu viteză redusă (la pas).

Conducătorul lucrării, înainte de a comanda ornirea, va verifica :

— starea cablului de tracțiune și modul în care u fost executate legăturile atît la cîrligul locomotivei cît și la aparatul de cale ;

— montarea cupoanelor de șine sau a panourilor de cale pe care va aluneca aparatul de ale, pe tot traseul de ripare ;

— dacă șinele au fost unse cu păcură sau cu aselină, pentru a ușura alunecarea ;

— dacă pe traseul de ripare nu sînt obstacole, traverse, șine, scule etc.

Conducătorul va comanda pornirea locomotivei numai după ce se va încredința că nici n lucrător nu se află în gabarit, între traverse, pe aparatele de cale sau între acestea și ocomotivă.

În timpul deplasării aparatului de cale, uncitorii se vor afla la distanța de minimum 5 m de capetele traverselor sau de cablu.

În cazul cînd aparatul de cale se îndepărtează lateral de pe șinele de alunecare, locomotiva va fi oprită, cablul de tragere va fi dezlegat obligatoriu din cîrligul locomotivei iar echipele cu manele vor interveni ripînd transversal aparatul de cale, pentru readucerea lui în poziția corectă.

Se comandă apoi manevrarea cu atenție a locomotivei, pentru a se cupla din nou cablul de tracțiune la cîrligul locomotivei.

Sub niciun motiv, deplasarea longitudinală nu se va face concomitent cu riparea transversală.

După aducerea aparatului de cale în noul amplasament, ripările mici transversale se vor face cu manelele. Acestea trebuie să fie în bună stare și fără asperități.

Nerespectarea acestor norme poate conduce la accidente, cum a fost cazul în stația Oradea-Vest. Aici în timp ce se trăgea o ramificație cu ajutorul locomotivei, a fost nevoie de o ripare transversală, pentru a se ocoli un felinar de la o dublă joncțiune, care împiedica lansarea. Pe cînd lucrătorii care se găseau între traversele ramificației executau riparea transversală, locomotiva a smucit, deplasîndu-se cu 70 cm. În această situație, pentru că nu se desfăcuse legătura cablului de cîrligul locomotivei, s-a deplasat și ramificația prinzînd picioarele a trei muncitori.

Concluzii. Necesitatea de a se obține efecte economice optime cu minimum de cheltuială comportă o organizare științifică, care constă în îmbinarea rațională a diferitelor elemente ale producției.

Elementul științific introdus în practică face omului munca mai plăcută, mai interesantă. Dacă lipsește acest element științific și munca se bazează numai pe rutină, pe lîngă că nu se obțin rezultatele optime din punct de vedere al productivității, nu se asigură nici condițiile de protecție a muncii care fac parte integrantă din procesul de producție.

Producția la calea ferată, prin complexitatea și condițiile în care se realizează, diferă de producția unei întreprinderi industriale oarecare. Sînt procese tehnologice la care participă concomitent zeci și chiar sute de muncitori. De aceea, se impune cu atît mai mult să se ia măsuri suplimentare de protecție.

Legea nr. 5/1965 cu privire la protecția muncii și Normele departamentale de protecție a muncii prevăd obligația pentru conducătorii de unități de a stabili instrucțiuni proprii de protecție a muncii, cu măsuri suplimentare specifice condițiilor și locurilor de muncă din unitatea respectivă.

Sarcina muncitorilor și a tuturor acelora care supraveghează și conduc procesele de muncă este de a asigura respectarea cu strictețe a acestor instrucțiuni.

ing. **Cornel OPRIȘIU**
(I.C.C.F. Cluj)

PE LOCURILE UNDE SE VA DESCHIDE „EXPOZIŢIA REALIZĂRILOR ECONOMIEI NAŢIONALE"

În genere, marile expoziţii industriale străine prezentate la Bucureşti în ultimii ani au polarizat în jurul lor interesul larg a mii de vizitatori — specialişti şi nespecialişti — din Capitală şi chiar din provincie.

Se concretiza în acest interes dorinţa de a cunoaşte stadiul de dezvoltare industrială şi tehnico-ştiinţifică a altor ţări, posibilităţile lor de export şi — poate mai mult decît atît — îndemnul unei comparaţii cu propriul nostru grad de dezvoltare industrială.

„Expoziţia realizărilor economiei naţionale" — în curs de pregătire — care se va deschide în Bucureşti în cinstea aniversării unui sfert de veac de la Eliberare şi care va fi o adevărată oglindă a dezvoltării multilaterale a României contemporane va oferi numeroşilor ei vizitatori o nouă posibilitate de comparaţie : aceea dintre două epoci diametral opuse din istoria patriei noastre, între care se interpune — ca o piatră de hotar — evenimentul de importanţă vitală pentru destinele ţării : actul de la 23 August 1944.

Ţara noastră dispune astăzi de o industrie puternică şi modernă, baza avîntului general al întregii economii naţionale. Cooperativizarea agriculturii a schimbat profund viaţa satelor noastre ; învăţămîntul, ştiinţa, artele şi literatura s-au dezvoltat pe un drum permanent ascendent. Toate acestea se vor reflecta în pavilioanele Expoziţiei realizărilor economiei naţionale, umplînd de mîndrie şi satisfacţie inimile zecilor de mii de vizitatori din toate oraşele patriei care-i vor trece pragul. „EREN '69" *) se va deschide pe terenul Complexului de expoziţii din Piaţa Scînteii. Aici, pe hectare întregi, în jurul Pavilionului central, se desfăşoară în aceste zile o vie activitate. Excavatoare sapă fundaţii pe care se vor înălţa noi pavilioane de fier, beton şi sticlă. Se croiesc noi drumuri şi alei, se extind spaţiile verzi şi se montează noi elemente decorative.

Expoziţia va avea două sectoare : **Sectorul A** — cel din jurul Pavilionului central şi **Sectorul B** — în jurul pavilionului de pe malul lacului Herăstrău. Accesul vizitatorilor, de la un sector la altul, se va face prin pasajele subterane ce se construiesc în Piaţa Scînteii, pe sub Bulevardul Mărăşti şi Şoseaua Kisseleff.

Expoziţia va ocupa o suprafaţă acoperită de 34 000 m² şi numeroase platforme exterioare în aer liber, însumînd 25 000 m². În Pavilionul central — a cărui suprafaţă atinge aproximativ 14 800 m² — vor fi expuse cele mai reprezentative realizări ale industriei constructoare de maşini, ale industriei chimice, ale institutelor de proiectare şi de cercetare din industrie. Alte pavilioane — existente sau nou construite din metal şi sticlă, demontabile şi perfect utilizabile la viitorul Tîrg internaţional ce se va deschide la Bucureşti la începutul anului viitor — vor oferi vizitatorilor aspecte ale dezvoltării industriei noastre energetice, miniere, petroliere, a economiei forestiere, transporturilor industriei uşoare etc.

Agricultura noastră nouă va fi bogat reprezentată în cadrul unei hale special construite — de peste 3 700 m² — lîngă care se vor amenaja loturi demonstrative. Demn de relevat este şi noul pavilion al economiei forestiere, în vecinătatea căruia — pe o platformă exterioară — se vor expune case moderne din prefabricate de lemn.

Pe lîngă exponatele înfăţişate „pe viu" ale industriei şi agriculturii româneşti, realizările noastre vor mai fi prezentate şi cu ajutorul altor mijloace expoziţionale : hărţi, panouri, grafice, machete. Astfel, în pavilionul destinat evoluţiei transporturilor, o imensă machetă — de peste 100 m² — va înfăţişa, la scară redusă, noul port ce se construieşte la Constanţa.

Sectorul B — de pe malul lacului Herăstrău — care va ocupa o suprafaţă de 3 400 m², va fi rezervat culturii şi artei în ţara noastră. Aici, cu ajutorul vitrinelor, ecranelor, dioramelor, al mijloacelor sonore şi vizuale va fi prezentat dialogul între prezent şi trecut în domeniul artei, învăţămîntului, ştiinţei, sănătăţii publice, sportului şi turismului, dialog a cărui concluzie sînt însăşi coordonatele înalte la care se situează astăzi realizările noastre social-culturale.

Vizitatorii vor fi purtaţi prin expoziţie de electro-trenuri de mare viteză. Numeroase spectacole de folclor, teatru, film, se vor desfăşura în permanenţă pe estradele amenajate în aer liber. De altfel, pe lîngă festivaluri de folclor sau parade ale modei, în perioada expoziţiei vor avea loc şi întîlniri, simpozioane, colocvii între tehnicieni şi economişti din diferite sectoare, demonstraţii ale meşterilor artizani etc.

Pe locul unde acum a apărut peste noapte un imens şantier unde se lucrează cu febrilitate, în august se va putea vedea — la scara redusă a unei mari expoziţii — tot ceea ce România a înfăptuit într-un sfert de veac de viaţă liberă.

*) Iniţialele sînt o prescurtare a noţiunii „Expoziţia realizărilor economiei naţionale."

Despre structura semnalelor instalaţiilor de centralizare dispecer...

(urmare din pag. 192)

4. Întinderea acestor benzi de frecvenţă permite să fie utilizate pentru transmiterea lor a unor sisteme de curenţi purtători sau a unor legături radioreleu.

5. Folosirea legăturilor prin radiorelee face posibilă realizarea unor transmisiuni de calitate a semnalelor dispecerului, reunind totodată toate legăturile de telecomunicaţii ale instalaţiilor de comandă centralizată a circulaţiei în acelaşi canal fizic de transmisiune.

BIBLIOGRAFIE

1. CARTIANU, GH. *Modulaţia de frecvenţă.* Bucureşti, Editura Academiei R.S.R., 1966.
2. CARTIANU, GH. *Bazele radiotehnicii.* Bucureşti, Litografia Învăţămîntului, 1955.
3. EGORENKOV, N. G., KARVAŢKII, S. B. ş.a. *Centralizare dispecer cu cod de frecvenţă sistem CDT-ŢNII.* Bucureşti, Editura transporturilor şi telecomunicaţiilor, 1963.
4. MARIŞ, M. *Introducere în automatica şi telemecanica feroviară.* Bucureşti, Editura transporturilor şi telecomunicaţiilor, 1963.
5. SPIRESCU, V., BRAILEANU, Gr., *Verificarea, reglarea şi depanarea instalaţiilor de telecomandă feroviară.* Bucureşti, M.C.F.—C.D.P.T., 1967.
6. USTINSKII, A. A., BODILOVSKII, V. G., *Radioreleinaia sviaz na jeleznodorojnom transporte.* Moscova, Editura Transjeldorizdat, 1962.
7. VLERKEN, W. H. TH. VAN, *Radiocommunication and Centralized Traffic Control for a Railway System.* Philips Telecommunication Review nr. 3/1964, pag. 125—136.

(Articol primit în redacţie la 31.I.1968)

Tiristoarele în tracțiunea electrică și în iluminatul fluorescent

Ing. **Emil MICU**
Institutul Politehnic
Brașov

PRIVIRE GENERALĂ

Deși a trecut abia un deceniu de la primele experimentări e tiristoarelor — diode semiconductoare cu siliciu coman- ate — utilizările lor au afectat cele mai variate domenii : ționări electrice, iluminat electric, electrotermie, electro- imie etc. Evoluția elementelor semiconductoare de putere determinat o întrepătrundere a electronicii cu instalațiile curenți tari, conturîndu-se o nouă ramură a tehnicii : *ectronica de putere*. Paralel cu tehnica electronicii de putere dezvoltă rapid tehnica comenzii automate și tehnica teoriei formației, creîndu-se noi posibilități pentru automatizarea ționărilor și pentru telecomanda trenurilor.

Dezvoltarea vertiginoasă din ultimii ani a instalațiilor cu ristoare se datorește calităților excepționale ale tiristorului*) element redresor comandat : gabarit redus, randament dicat, posibilitatea funcționării între limite largi de tempe- atură (−55...+125°C), lipsa pieselor supuse uzurii, rezis- ență la vibrații, insensibilitate la răsturnare etc. Posibili- atea legării în serie și în paralel a tiristoarelor lărgește con- iderabil domeniul de aplicare a acestora, iar valorile maxime e celulă ale curentului direct (300—400 A) și ale tensiunii verse (1 000—1 200 V), cresc de la an la an.

Tracțiunea electrică în curent alternativ a fost unul din rimele domenii în care s-au utilizat tiristoare. La început s-au locuit contactoarele mecanice ale graduatoarelor, reali- ndu-se comutația statică a treptelor de tensiune ale trans- rmatorului, fără elemente supuse uzurii. În cazul redresoa- lor comandate, tiristoarele au permis apoi modificarea lină tensiunii motoarelor de tracțiune, eliminînd oscilațiile forței e tracțiune și îmbunătățind considerabil aderența locomotivei.

Frînarea cu recuperare — visul de decenii al tracționiștilor - a devenit o realitate prin posibilitatea trecerii redresorului u tiristoare în regim invertor, regim care permite transfor- area curentului continuu debitat de motoarele de tracțiune n decursul frînării, în curent alternativ cedat liniei de contact.

Tracțiunea în curent continuu folosește de asemenea tiris- oare pentru alimentarea motoarelor cu tensiune continuu ariabilă, prin impulsuri, eliminîndu-se pierderile de energie n rezistențele de pornire, acestea dispărînd împreună cu apa- atajul de comutație respectiv, costisitor și expus uzurii.

Iluminatul fluorescent în curent alternativ de frecvență idicată are o eficacitate luminoasă mai mare decît în curent ontinuu și pierderi de energie mult mai mici în limitatoarele e curent. Din acest motiv, iluminatul trenurilor se realizează n prezent cu ajutorul convertizoarelor tranzistorizate sau, a puteri mai mari, cu tiristoare. Acestea din urmă transformă urentul continuu al bateriei de acumulatoare în curent alter- ativ de frecvență ridicată, care alimentează tuburile fluores- ente.

Convertizoarele cu tiristoare furnizează curentul de 75 Hz ecesar circuitelor de cale S.C.B. pe liniile electrificate și exis- tă posibilități de a înlocui comutația cu relee ale acestor instalații prin comutația statică cu tiristoare.

În cele ce urmează ne propunem să trecem în revistă principalele scheme de tiristoare utilizate în tracțiunea electrică de curent alternativ și curent continuu.

SCHEME DE BAZĂ CU TIRISTOARE

Pentru a ușura studierea schemelor cu tiristoare folosite în tracțiunea electrică, este utilă o prezentare succintă a schemelor de bază.

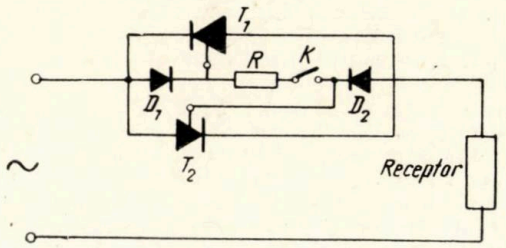
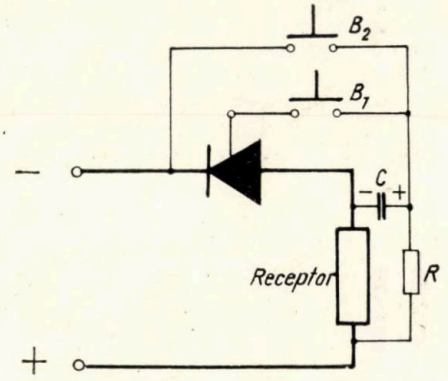


Fig. 1. *Schema de principiu a unui contactor de curent alternativ*

Cele mai simple sînt schemele de contactoare statice, care permit întreruperea fără elemente mecanice a curenților de sute de amperi, întrerupînd doar curentul de comandă care este de ordinul zecilor de miliamperi. În fig. 1 și 2 se dă schema contactorului de curent alternativ și a contactorului de curent continuu.

Fig. 2. *Schema de principiu a unui contactor de curent continuu*



* Termenul **tiristor** a fost format din combinarea cuvintelor **tira**tron și **ranzistor**. Despre construcție, proprietăți etc. s-a scris în articolul „Tiris- orul", din n-rul 2/1964 al revistei, p. 106—108 (este vorba de tiristoarele Ty-95 și Ty-180 fabricate de ASEA). *(Nota Red.)*

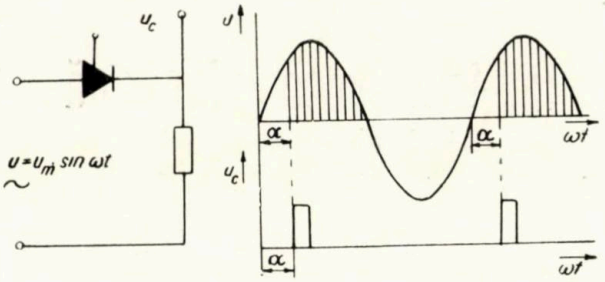


Fig. 3. *Redresor comandat monoalternanță*

La contactorul de curent alternativ (fig. 1), tiristoarele sînt conectate în montaj antiparalel, deci curentul poate trece în ambele alternanțe ale tensiunii. Dacă, de exemplu, polaritatea tensiunii este directă pentru tiristorul T_2, acesta primește curent de comandă prin dioda D_1 (cheia K este închisă). În alternanța următoare, curentul trece prin tiristorul T_1, comandat prin dioda D_2. Deschizînd cheia K, tiristoarele rămîn fără comandă, deci curentul principal se întrerupe.

Contactorul de curent continuu (fig. 2) stabilește curentul prin apăsarea pe butonul B_1, deci prin aplicarea polului pozitiv pe electrodul de comandă. În timpul conducției tiristorului, condensatorul C se încarcă cu polaritatea indicată pe fig. 2, așa că prin apăsarea pe butonul B_2, acesta aplică tiristorului o tensiune inversă și-l blochează.

Pentru comanda redresoarelor (fig. 3) se folosesc impulsuri de aceeași frecvență cu a rețelei, care să poată fi defazate față de tensiunea de alimentare. Tiristorul va conduce numai din momentul aplicării impulsului de comandă, deci valoarea, medie a tensiunii redresate va putea fi modificată continuu de la valoarea maximă, corespunzătoare unghiului de comandă $\alpha = 0$, la valoarea zero, corespunzătoare unghiului $\alpha = \pi$. Defazarea impulsurilor se poate realiza simplu, cu puntea defazoare (fig. 4). Modificînd valoarea rezistenței R, deci a căderii de tensiune pe aceasta U_{da}, tensiunea dintre punctele c și d va fi defazată față de tensiunea rețelei cu un unghi variabil între 0 și 180° (practic 0—170°), întrucît căderea de tensiune pe rezistența U_{da} și pe condensator U_{bd} sînt în permanență defazate cu 90°, deci la tensiune de alimentare constantă, punctul d va descrie un semicerc.

Redresoarele cu tiristoare se montează în punte și nu cu priză mediană, cum se montau tiratroanele sau ignitroanele, datorită faptului că acestea din urmă aveau căderi mari de tensiune în sens direct și nu puteau fi înseriate. Schema în punte micșorează solicitarea celulelor la tensiune inversă și mărește gradul de utilizare a transformatorului în comparație cu schema cu priză mediană.

Transformarea curentului continuu în curent alternativ se poate face cu un redresor comandat trecut în regim de invertor. Cel mai simplu invertor este arătat în fig. 5. Impulsurile date de dispozitivul de comandă *DC* au o frecvență egală cu frecvența ce trebuie obținută la ieșire și sînt defazate între ele cu 180°. Dacă, de exemplu, la un moment dat, conduce tiristorul T_1, va trece curent prin jumătatea a a înfășurării transformatorului, iar condensatorul C se va încărca cu polari-

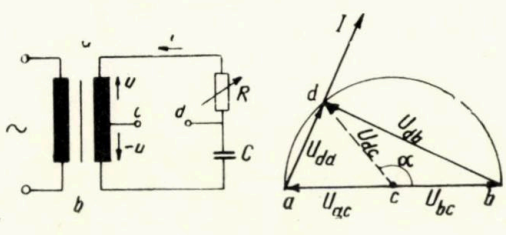


Fig. 4. *Dispozitiv defazor în punte*

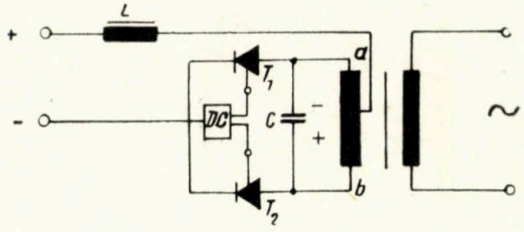


Fig. 5. *Schema de principiu a invertorului independe*

tatea indicată pe fig. 5. În același timp va trece curent și pr înfășurarea secundară.

Peste o jumătate de perioadă se comandă tiristorul T_2, car deblocîndu-se, aplică tensiunea condensatorului pe tiri torul T_1, în sens invers și îl blochează. Curentul va trece ap prin jumătatea b a înfășurării primare, va încărca condens torul cu polaritate opusă, pregătindu-l pentru comutația u mătoare, iar în secundar, curentul își va schimba sensul. De în secundar curentul va fi alternativ, cu o frecvență egală c frecvența comutației tiristoarelor. Dacă bobina L are inductivitate destul de mare, curentul luat de la sursa c curent continuu va fi practic constant.

Trebuie remarcat rolul important al condensatorului, fă de care schema nu poate funcționa decît atunci cînd invertor debitează pe o rețea de curent alternativ existentă (inverto dependent). La invertorul independent, condensatorul asigu comutația tiristoarelor și furnizează puterea reactivă nec sară consumatorului.

REGLAREA SUB SARCINĂ A TENSIUNII TRANSFORMA TOARELOR LOCOMOTIVELOR ELECTRICE

Încă din 1964, cînd tiristoarele nu intraseră încă în co structia redresorului din cauza puterilor mari necesare, s-a echipat locomotive electrice cu contactoare statice cu tiri toare, în locul contactoarelor mecanice. Față de transform toarele staționare, schimbarea sub sarcină a treptelor d tensiune ale transformatoarelor locomotivelor electrice co portă dificultăți legate de numărul mare de conectări (d ordinul milioanelor pe an) și de timpul mic de comutare (ca 0,5 s pe treaptă). Contactoarele mecanice moderne, pot fac aproximativ 2 milioane întreruperi, fără schimbarea conta telor, ceea ce înseamnă cam 400 000 km, deci pentru locomo tivele de trenuri accelerate o perioadă de 1—1,5 ani fă întreținere. Tiristoarele însă nu necesită de loc întreținer neavînd elemente supuse uzurii.

Pentru evitarea întreruperii curentului de sarcină și scurtcircuitării treptei care se comută, se folosesc scheme c rezistențe sau bobine. La comutatorul cu tiristoare acestea n sînt necesare, deoarece comutația se face într-un timp foart scurt și precis. Se pot folosi două scheme de comutație c tiristoare. În prima (fig. 6), periile cursorului calcă pe dou

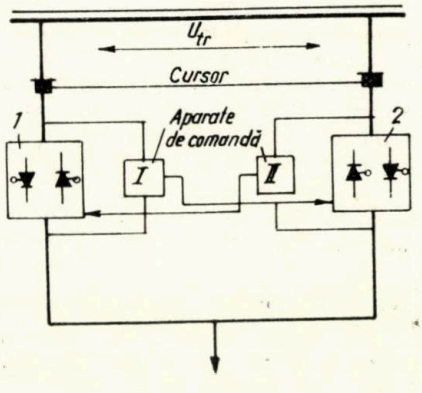


Fig. 6. *Comutația statică a prizelor transformatorului principa*
1 — contactor cu tiristoare *I*; *2* — contactor cu tiristoare *II*

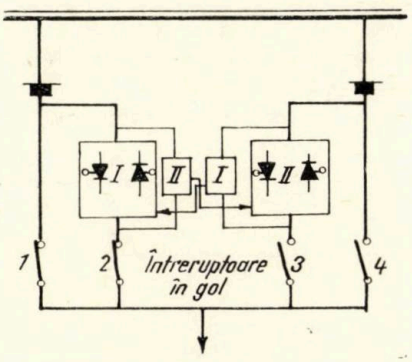


Fig. 7. *Comutația statică cu tiristoare și întreruptoare cu funcționare în gol*

ize și sînt legate de conducta de sarcină prin cîte două con-ctoare cu tiristoare în montaj antiparalel.

Paralel cu fiecare ramură cu tiristoare se află dispozitivele comandă, a căror ieșire este legată la cealaltă ramură cu ristoare. Să presupunem că conduce ramura *I*. Ea primește ıpulsurile de comandă de la aparatul *II*, pe care se aplică treaga tensiune a treptei (ramura cu tiristoare *II* nu con-ıce). Dispozitivul de comandă *I* nu este alimentat, căderea tensiune pe ramura care conduce este aproape 0. Pentru comuta treapta, se întrerupe circuitul de comandă a tiris-arelor *I*. La prima trecere prin 0 a curentului, ultimul ristor care conduce este blocat și se vor debloca tiristoarele n ramura *II*. Tiristoarele sînt dimensionate numai pentru ıterea treptei, deci pentru circa 1/30 din puterea locomo-vei [2]. Chiar luînd pentru siguranță o putere dublă, puterea cesară este mult mai mică decît ar fi nevoie pentru redre-rul comandat.

A doua schemă poate fi realizată cu tiristoare de putere ai mică, deoarece acestea conduc numai în procesele de mutație; în rest, curentul trece prin întreruptoare care se schid în gol (fig. 7). Pentru trecerea de pe treapta I pe eapta *II*, se închide întîi contactul *3* și se deschide con-ctul *1*. Procesul de comutare decurge ca în schema prece-ntă. În continuare se închide *4* și se deschide *2*.

Încălzirea tiristoarelor este foarte mică, deoarece ele conduc mai în decurs de cîteva semiperioade. Aceasta are ca urmare iminarea supradimensionării, datorită curentului de pornire, eliminarea răcirii forțate, cu toate dificultățile legate de ptul că tiristoarele se află sub tensiune înaltă.

REDRESOARE COMANDATE ÎN TRACȚIUNEA DE CURENT ALTERNATIV

Dificultățile legate de construirea motoarelor monofazate colector la frecvență industrială (50 Hz) datorită comu-ției mult mai grele decît la frecvența de 16 2/3 Hz au impus ilizarea motoarelor de curent continuu alimentate de la dresoare. Diodele cu siliciu au înlocuit cu succes primele dresoare cu vapori de mercur (ignitroane și excitroane), toate că nu puteau fi comandate, deci nu puteau realiza inarea cu recuperare.

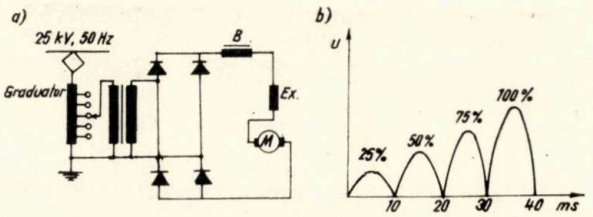


Fig. 8. *Reglarea în trepte a tensiunii (comandă în amplitudine)*

Trebuie menționat faptul că și la redresoarele comandate, cu vapori de mercur, frînarea cu recuperare s-a limitat la realizări exprimentale, din cauza aprinderilor inverse frecvente în regimul invertor. Schemele cu redresoare încep să fie utilizate și pe liniile electrificate cu frecvența de 16 2/3 Hz, în special la automotoare, pentru că dimensiunile mari ale motoarelor monofazate cu colector [3] nu permit amplasarea acestora sub podeaua automotorului.

O caracteristică a locomotivelor cu redresoare cu siliciu este reglarea în trepte a tensiunii aplicate motoarelor de tracțiune, cu ajutorul unui graduator care culege tensiunea de la prizele înfășurării de înaltă tensiune a transformatorului (fig. 8). Trecerea la redresoarele comandate, cu tiristoare (fig. 9), permite renunțarea la graduator, care mărește puterea tip a transformatorului de 1,5 ori și la sistemul de comutare

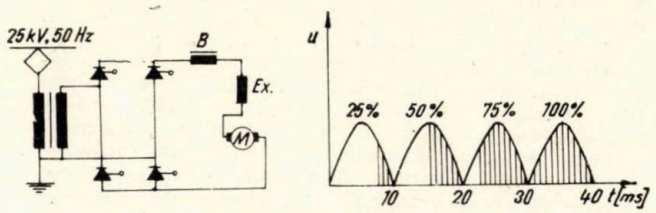


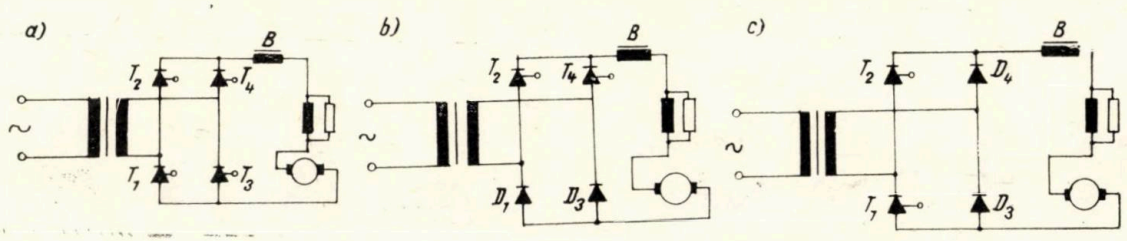
Fig. 9. *Reglarea continuă a tensiunii (comandă prin secționare)*

a prizelor. Modificarea continuă a tensiunii motoarelor, deci a forței de tracțiune, are efecte deosebit de favorabile asupra aderenței, adică asupra capacității locomotivei de a utiliza cuplul dezvoltat de motor, fără să se producă patinarea roților.

Renunțarea la reglarea în trepte, prin desființarea prizelor transformatorului, în favoarea reglării continue, este legată de scăderea factorului de putere al locomotivei. Factorul de putere este cu atît mai mic cu cît comanda se face mai în profunzime, pentru că tensiunea medie redresată este proporțională cu cosinusul unghiului de comandă, pe cînd puterea reactivă cu sinusul unghiului de comandă.

Factorul de putere al redresorului comandat se poate îmbunătăți considerabil dacă se comandă numai două din brațele punții [5]. La puntea comandată în întregime (fig. 10 *a*),

Fig. 10. *Redresor comandat în punte*



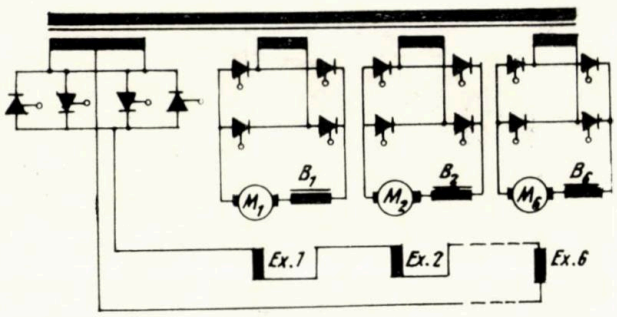


Fig. 11. *Schema de alimentare a motoarelor de la redresoare individuale*

bobina de netezire menține curentul prin celule și transformator și după trecerea prin zero a tensiunii transformatorului, pînă cînd se egalează t.e.m. a bobinei. La puntea semicomandată, energia magnetică a bobinei face să treacă curentul prin celula necomandată fără a încărca rețeaua cu putere reactivă.

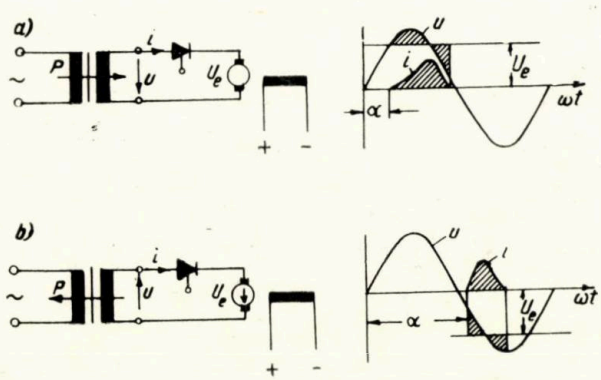
Celulele necomandate joacă rolul diodei de descărcare, frecvent folosită în redresoarele comandate. Dacă, de exemplu, conduc celulele *2* și *3*, după trecerea prin zero a tensiunii alternative, curentul va continua să treacă prin celulele *1* și *2* la puntea semicomandată simetrică (fig. 10 *b*) și prin celulele *3* și *4*, la puntea semicomandată nesimetrică (fig. 10 *c*). Din punct de vedere al factorului de putere nu există deosebiri între puntea simetrică și cea nesimetrică. Constructiv, puntea nesimetrică este mai avantajoasă, deoarece curentul liber se închide întotdeauna prin celule necomandate, care sînt mai încărcate și, fiind diode, sînt mult mai ieftine. În schimb, schema simetrică are un avantaj : catozii celulelor comandate fiind la același potențial, se poate folosi un singur dispozitiv de comandă pentru ambele tiristoare.

Pentru trecerea în regim invertor, la frînarea cu recuperare, este necesar ca toate brațele punții să conțină tiristoare, deci dispare avantajul legat de prețul de cost redus al diodelor. Puntea cu tiristoare în toate brațele poate fi semicomandată, menținînd tiristoarele din brațele necomandate deblocate în tot intervalul semiperioadei pozitive.

Există o mare diversitate de scheme de locomotive cu redresoare comandate, îndeosebi în ce privește schema de comandă și prețul de cost. Deosebirile constau în faptul că locomotivele sînt prevăzute cu frînare electrică reostatică (adică independentă de linia de contact) sau recuperativă (dependentă de linia de contact), dacă aparatele de comutație (conectarea rezistențelor de frînare, schimbarea sensului de mers etc.) sînt sau nu prevăzute cu dispozitive electronice.

Fig. 12. *Principiul trecerii redresorului comandat în regim invertor*

a — redresor; *b* — invertor



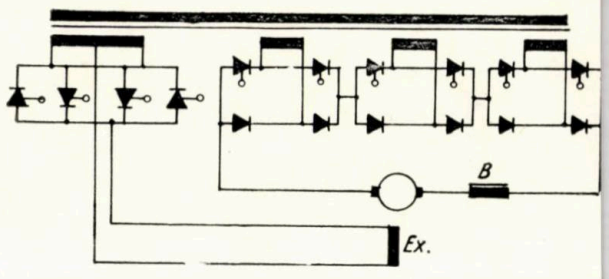


Fig. 13. *Alimentarea motorului de la mai multe redresoa înseriate*

În fig. 11 se arată schema de principiu de alimentare a m toarelor de tracțiune cu excitație separată de pe locomotiv cu tiristoare din parcul C.F.R. , de fabricație ASEA. (Firm ASEA a livrat prima locomotivă cu tiristoare din lume f bricată în serie, în ianuarie 1967, deși locomotive experime tale au fost realizate încă din 1965]5]).

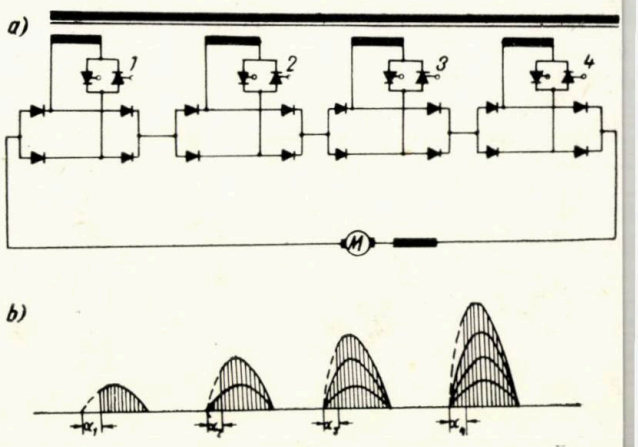
Fiecare motor de tracțiune are indusul alimentat de la u redresor propriu. Toate motoarele au înfășurările de exc tație alimentate de la un redresor care poate furniza curen de excitație în ambele sensuri, deci poate schimba, cu aju torul tiristoarelor, sensul de rotație al motoarelor. S-au el minat astfel inversorul de sens și rezistențele de frînare c contactoarele respective, deoarece frînarea este recuperativ Redresoarele sînt astfel comandate încît furnizează curen egali, atît prin înfășurarea de excitație cît și prin indus, de motorul de tracțiune are o caracteristică mecanică seri obținută în mod artificial.

Printr-o comandă corespunzătoare a excitației, este po sibilă o slăbire a cîmpului în mod continuu, fără trepte, de fără aparate de comutație.

La trecerea pe frînarea recuperativă, se inversează sens curentului de excitație și deci sensul t.e.m. induse în motoar iar redresoarele se comandă cu defazări corespunzătoar regimului invertor.

Explicația funcționării unui invertor dependent monofazat monoalternantă, se poate face simplu, cu ajutorul fig. 12 În regim redresor, tiristorul se comandă în decursul semialter nanțelor pozitive (fig. 12 *a*). T.e.m. indusă în motor se opun trecerii curentului. Schimbînd sensul t.e.m. prin inversare curentului de excitație și comandînd tiristorul în semialter nanțele negative (fig. 12 *b*), motorul devine generator ia transformatorul receptor (t.e.m. a motorului are acelaș sens cu curentul). Sensul transferului de putere se poate sta

Fig. 14. *Reglarea tensiunii redresoarelor necomandate c ajutorul contactoarelor statice de curent alternativ*



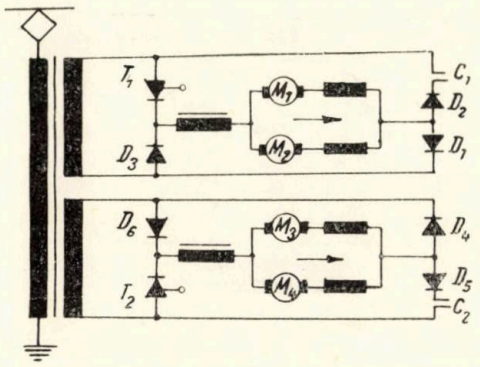


Fig. 15. *Principiul comenzii prin selecția ciclurilor*

ili prin asocierea sensurilor pozitive ale tensiunii la borne și le curentului. La redresorul în punte, funcționarea este în rincipiu aceeași.

Factorul de putere al locomotivei se poate îmbunătăți rin înserierea mai multor redresoare în punte semicomandate, care să alimenteze un singur motor (fig. 13) (scheme olosite pe locomotivele ASEA BB 3600 kW, 15 kV, 16 2/3 Hz) [6]. Toate tiristoarele din ramurile necomandate sînt eblocate tot timpul, deci ele pot fi reprezentate ca diode. a pornire, se mărește treptat tensiunea punții *I*. Cînd tirisoarele acestei punți sînt complet deblocate, se deblochează, ncepînd cu unghiuri de comandă mari, puntea *II*, care supraune, peste tensiunea u_1 a primului redresor, o parte din ten· iunea u_2 a celui de al doilea redresor. Cînd puntea *II* este omplet deblocată, creșterea în continuare a tensiunii se face e seama punții a treia ș.a.m.d.

Pe același principiu funcționează schema folosită pe locomotiva japoneză ED 75-S (P_h = 1 900 kW) [7], la care pentru nicșorarea numărului de tiristoare, s-a renunțat la frînarea ecuperativă (fig. 14). Patru punți redresoare cu siliciu, cu ite 10 diode de 280 A, 1 200 V, legate în paralel, sînt înseriate i sînt comandate fiecare de cîte un contactor cu tiristoare n montaj antiparalel, format din două ramuri cu cîte 12 tirisoare de 250 A, 1 000 V legate în paralel. Cînd contactoarele *2*, *3* și *4* sînt blocate, motorului i se aplică treptat numai tenșiunea de la prima înfășurare a transformatorului, unghiul le comandă al tiristoarelor α_1 variind de la 180° la 0. Apoi se comandă contactorul *2* ș.a.m.d. (fig. 14).

Un alt principiu de comandă a redresoarelor, bazat pe eliminarea completă a unor alternanțe ale tensiunii, este aplicat e unele automotoare engleze și a fost introdus tot pentru mbunătățirea factorului de putere [8].

În fig. 15 se arată schema de alimentare a celor patru notoare, prin cîte două redresoare prevăzute într-unul din rațe cu cîte un tiristor. La pornire, contactoarele C_1 și C_2 int deschise; într-o semialternanță se alimentează motoele M_1, M_2, în cealaltă, motoarele M_3 și M_4 prin T_1D_1 respectiv T_2D_4. Tiristoarele nu se comandă la fiecare alternanță, șa încît un anumit număr de alternanțe se elimină. Prin nchiderea contactoarelor C_1 și C_2, tensiunea medie aplicată notoarelor crește, deoarece se redresează atît semialternanele pozitive cît și cele negative.

Schema prezintă avantajul că folosește un număr mic de iristoare, a căror comandă nu trebuie să fie atît de precisă

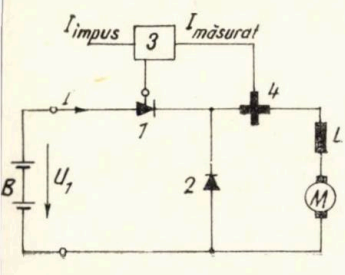


Fig. 16. *Alimentarea motorului de tracțiune de la baterie*

1 — contactor de c.c.: *2* — dioda de suntare; *3* — dispozitiv de comandă; *4* — transductor

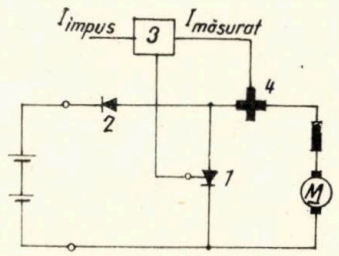


Fig. 17. *Schema de frînare cu recuperare*

1 — tiristor; *2* — diodă; *3* — dispozitiv de comandă; *4* — transductor

ca la schema cu defazarea impulsurilor de comandă, iar armonicele de curent au frecvențe joase.

UTILIZAREA TIRISTOARELOR ÎN TRACȚIUNEA CU ACUMULATOARE

Tracțiunea cu acumulatoare se dezvoltă necontenit grație perfecționării aduse acumulatoarelor și eliminării pierderilor de energie. Automotoarele cu acumulatoare cu plumb cu o capacitate de circa 500 kWh pot acoperi raze de acțiune de 300—400 km. Mărirea razei de acțiune se poate obține, pe lîngă mărirea capacității acumulatoarelor pe unitatea de greutate, prin economisirea la maxim a energiei, inclusiv prin folosirea frînării cu recuperare. Tiristoarele deschid și aici noi perspective, prin eliminarea pierderilor în rezistențele de pornire (de circa 25% din energia totală).

Tiristorul se folosește ca contactor static care se închide și se deschide cu o frecvență mare, modificînd astfel valoarea medie a curentului care trece prin motor. Curentul prin motor nu se întrerupe ci, în momentul cînd tiristorul este blocat, trece prin dioda *2* (fig. 16), datorită t.e.m. de autoinducție. La pornire se poate menține curentul la o valoare constantă.

Pentru frînarea cu recuperare, elementele schemei se comută ca în fig. 17. Tiristorul este legat în paralel cu motorul și îl scurtcircuitează, după un anumit tact, pînă cînd curentul de scurtcircuit atinge o valoare stabilită. La deschiderea circuitului scurtcircuitat, t.e.m. de inducție forțează închiderea acestui curent prin baterie, încărcînd-o.

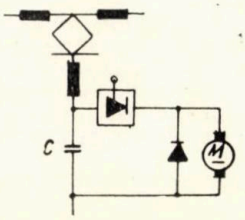


Fig. 18. *Tracțiunea în curent continuu de la linia de contact*

Este de remarcat faptul că tensiunea motoarelor trecute în regim de generator este proporțională cu turația, scăzînd la oprire la circa 10% din tensiunea bateriei. Totuși, datorită acestui sistem, energia se poate întoarce la baterie. Pe același principiu s-a realizat acționarea unor locomotive de putere mică și a unor electrocare.

TRACȚIUNEA ÎN CURENT CONTINUU DE LA LINIA DE CONTACT

În cazul tracțiunii în c.c. de la linia de contact, aplicarea schemelor folosite în tracțiunea cu curent de la baterie este îngreunată din cauza inductivităților mult mai mari care intervin (inductivitatea liniei de contact). Aceste inductivi-

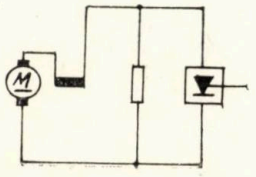


Fig. 19. *Frînarea electrică reostatică cu tiristoare*

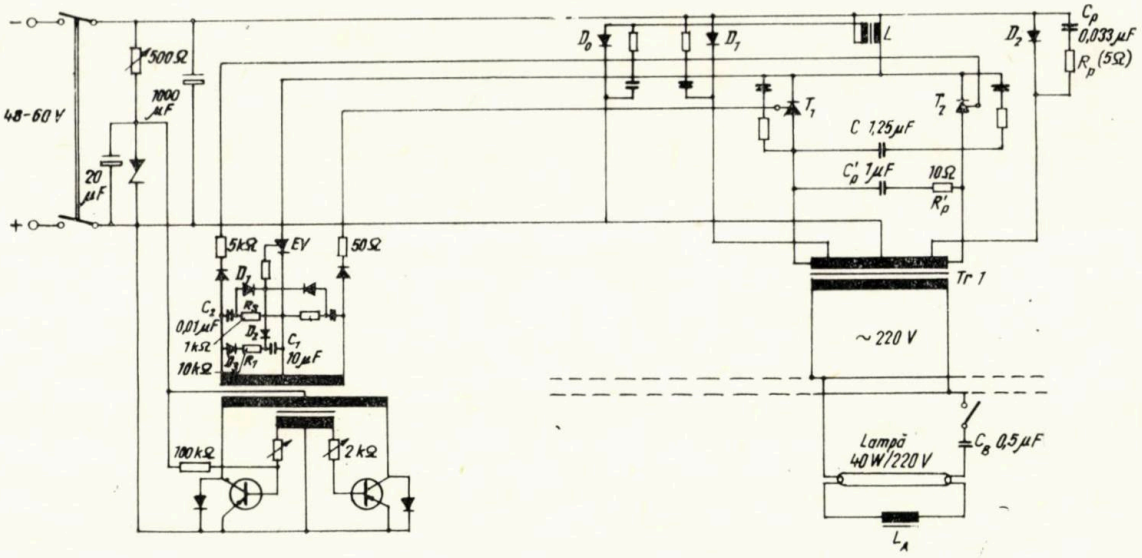


Fig. 20. *Invertor cu tiristoare pentru iluminatul fluorescent al vagoanelor*

tăți reacționează la conectarea și deconectarea circuitului prin t.e.m. induse, care se opun modificării curentului prin impulsuri.

Pentru a putea aplica schema descrisă la tracțiunea de la baterie se poate conecta în paralel un condensator (fig. 18). Acesta preia energie de la rețea în momentul cînd tiristorul este blocat și o cedează consumatorului cînd tiristorul conduce. Cercetările făcute în acest sens arată că în majoritatea cazurilor sînt necesare capacități mari.

Supratensiunile atmosferice și de comutație care apar în linia de contact sînt foarte periculoase pentru tiristoare. Pentru protecție trebuie prevăzute dispozitive speciale *RC* sau electronice.

În schemele realizate la metrouri, la tramvaie și în transportul industrial nu se aplică frînarea cu recuperare, majoritatea substațiilor de tracțiune avînd redresoare necomandate. Frînarea electrică se face reostatic, valoarea forței de frînare putînd fi reglată prin legarea tiristorului în paralel cu rezistența de frînare și comandarea lui prin impulsuri (fig. 19).

INVERTOARE CU TIRISTOARE PENTRU ILUMINATUL VAGOANELOR

Lămpile fluorescente sînt mai economice decît lămpile cu incandescență datorită eficacității lor luminoase mai ridicate (50~70 lumen/watt față de 8—20 lumen/watt). Din acest motiv, vagoanele moderne folosesc iluminatul fluorescent. Din cauza caracteristicii voltampermetrice căzătoare a lămpii, în serie trebuie conectate rezistențe de limitare a curentului, numite *balasturi*. În curent alternativ aceste balasturi pot fi bobine sau condensatoare, adică elemente care nu consumă energie activă. Ca atare alimentarea în curent alternativ este mai avantajoasă decît în curent continuu.

Eficacitatea luminoasă a lămpilor fluorescente crește cu creșterea frecvenței, prin micșorarea pierderilor provocate de căderea de tensiune anodică și prin mărirea secțiunii coloanei pozitive. Rezultă că soluția optimă de alimentare a lămpilor fluorescente este în curent alternativ de frecvență ridicată (800—8 000 Hz). Transformarea curentului continuu dat de baterie în curent alternativ se face de către invertoare cu tranzistoare (instalate în vagoanele din parcul C.F.R.) sau, mai recent, cu tiristoare. Aceste invertoare, funcționează în principiu ca cel din fig. 5.

În fig. 20 se arată schema unui invertor cu tiristoare care alimentează (la 220 V, 800 Hz) 14 lămpi fluorescente de 40 W [9]. În afară de tiristoarele T_1 și T_2 și de condensatorul de comutație C, existente și în fig. 5, mai apar diodele D_1 și D_2 conectate antiparalel cu tiristoarele, cu rolul de a limita tensiunea invertorului la sarcini reduse sau la mersul în go Dacă tensiunea invertorului depășește tensiunea sursei c curent continuu, diodele D_1 și D_2 scurtcircuitează înfășurare transformatorului prin sursa de curent continuu. Dioda c descărcare D_0, legată în paralel cu bobina de netezire (sau c o înfășurare auxiliară a acesteia ca în figură), are același ro cu deosebire că degrevează tiristoarele de curenții de egalizai care apar la creșterea tensiunii invertorului.

Ramurile R_p și C_p legate în paralel cu fiecare celulă sem conductoare, ca și ramura $R'_p C'_p$ în paralel cu înfășurare transformatorului, au rolul de a proteja celulele de supratei siunile care pot apărea în schemă. Lămpile fluorescente a balast capacitiv C_B iar aprinderea se face după ce, prin fil mente, trece un curent mare de încălzire, datorită rezonanț serie a circuitului $C_B L_A$. Amorsarea se produce datorit supratensiunii mari de rezonanță produsă pe bobina L_A În figură se indică și dispozitivul tranzistorizat de comand a tiristoarelor. Randamentul global al instalației este c 86,5%.

BIBLIOGRAFIE

[1] CRUȚU, G., GUST, C., MATLAC, I., MICU, Em. — *Co tribuții asupra tiristorului ca element de circuit.* În : Bul tinul I. P. Brașov, 1966 p. 23—32.

[2] ASSMUS, A. — *Fortschritte auf dem Gebiet der Steuerur und Regelung bei Wechselstrom-Triebfahrzeugen.* În E.T.Z.—A. Bd. 88 (1967), H. 16, p. 412.

[3] MICU, Em. — *Considerații privind motorul de tracțiur alimentat de la redresor.* În : Revista Căilor Ferate, nr. 1968, p. 124.

[4] TIHMENEV, B. N. — *Convertizoare semiconductoare putere și utilizarea lor în mașterialul rulant electric.* În Vestnik VNIJT, nr. 3, 1966.

[5] FÖRSTER, J. — *Thyristor-Stromrichter grosser Leistur in elektrischen Triebfahrzeugen.* În : E.T.Z.-A, Bd. 8 1967, H. 16, p. 392.

[6] *Thyristor locomotives for the Swedish State Railway* In : Railway Gazette, 123, 1967, nr. 4, p. 153.

[7] *Snow-proofed locomotive and railcars for JNR.* În : Rai way Gazette, 124, 1968, nr. 3, p. 89.

[8] LYALL, A. M. — *Thyristor control by cyele selection.* In : Railway Gazette, 122, 1966, nr. 20, p. 826.

[9] SCHUNEMANN, C. — *Invertor cu tiristoare pentr alimentarea lămpilor fluorescente.* În : Elektrische Bal nen, 37, nr. 2, feb. 1966, p. 26—33.

NOTE, PREZENTĂRI

Tendințe actuale de dezvoltare a mașinilor de cale

Trecînd în revistă numeroasele utilaje folosite la lucrările le întreținere a căii, este de remarcat progresul surprinzător al mașinii complexe de rectificat linia în profil în lung și ransversal și de burat traverse, comparativ cu dezvoltarea imitată a celorlalte mașini de cale.

Cum din cercetările și experimentările efectuate pe noua inie Tokaido a rezultat că este recomandabil ca rectificarea nivelului căii longitudinal și transversal să se execute simultan, rezultă că mașina complexă care efectuează aceste operații, nclusiv burajul, devine utilajul de bază pentru întreținerea iniei.

Procesul de buraj se analizează pe două căi :

— prin vibrare ;

— prin compactare și vibrare simultană.

Primul procedeu se aplică folosind frecvențe în jur de 4200 Hz la balast mărunt (șistură).

Al doilea procedeu are două principii de lucru : sincronizat și nesincronizat. Mașinile care folosesc principiul sincronizat lucrează la frecvențe de 2000 Hz iar ciocanele de buraj sînt acționate mecanic. Aceste mașini se pot folosi cu rezultate bune la balast de orice mărime și chiar dacă nu este prea curat.

La mașinile care lucrează nesincronizat, ciocanele sînt acționate hidraulic. Sistemul prezintă dezavantajul că face să scadă stabilitatea prismei, prin acționarea nesimetrică a ciocanelor, dacă presiunea de lucru nu este bine controlată.

Procesul de rectificare transversală a căii se efectuează prin compararea continuă a nivelului căii cu un punct fix de referință amplasat în fața mașinii. Unele mașini de cale folosesc o singură linie de referință iar rectificarea celei de a doua șine se face prin intermediul unui pendul amplasat la extremitatea mașinii, unde nu este influențat de vibrațiile ciocanelor. Alte mașini acționează direct asupra fiecărui fir. Acest sistem este mai puțin avantajos, conducînd uneori la cumulări de erori în ambele fire și creînd în unele cazuri goluri sub traverse.

Dintre sistemele constructive folosite de aceste utilaje pentru ridicarea căii, cel mai avantajos este cel care utilizează trei puncte de sprijin în loc de două, unul din ele fiind amplasat la capătul frontal al utilajului și permițînd astfel o echilibrare favorabilă a utilajului în timpul lucrului.

În ce privește rectificarea nivelului în lung se pot aplica două sisteme de lucru, bazate pe trei sau pe patru puncte de calcul ; din acestea, ultimul pare să fie mai avantajos, deși nu asigură compensarea erorilor.

O observație generală pentru utilizarea mașinilor de cale este grija de a nu se lucra cu utilaje de tip greu pe linii de tip ușor, supunînd materialul de cale la solicitări care depășesc domeniul elastic.

(După M. Diaz Del Rio Jandenes, în „Railway Gazette", Anglia, 124, nr.22, 15 nov. 1968, p. 845—846).

Deraiere lîngă localitatea Ilither Green (Anglia)

Un tren expres (de pasageri), compus dintr-o garnitură automotoare din două grupuri de cîte șase vagoane diesel-electrice, circulînd cu o viteză de circa 110 km/h, a deraiat în apropierea localității Ilither Green din sudul Angliei, provocînd răsturnarea a patru vagoane din întreaga garnitură și, prin aceasta, moartea a 49 de pasageri și rănirea altor 78 de călători. Deraierea a fost provocată de ruperea unei șine la joantă ; bucata de șină desprinsă a provocat sărirea de pe linie a primului boghiu de la cel de al treilea vagon al garniturii și, după o distanță de circa 400 m, boghiul deraiat s-a lovit de inima unei încrucișări, provocînd deraierea întregului tren.

Joanta defectă era situată între două cupoane de legătură, așezate între fire de șine lungi sudate. Cupoanele de șină erau legate între ele prin eclise prinse cu patru buloane ; cele două traverse de la extremitățile joantei erau : una de beton iar alta de lemn. Aceasta din urmă fusese introdusă în cale cu patru luni înainte de producerea accidentului, înlocuind traversa de beton inițială, care se fisurase.

Examinîndu-se starea platformei, s-a observat că la locul accidentului era o joantă noroioasă, coborîtă, și că în această zonă mai erau asemenea joante degradate. S-au semnalat de asemenea deficiențe și la materialul mărunt de cale, care era insuficient strîns și chiar lipsea pe alocuri.

Analizîndu-se compoziția chimică și caracteristicile mecanice ale oțelului șinei (care fusese introdusă în cale în stare nouă, în februarie 1967), s-a constatat că materialul corespundea standardelor în vigoare și că ruperea s-a datorat solicitărilor de oboseală. Fisura care a provocat ruperea a pornit de la prima garnitură de bulon și s-a îndreptat cu o înclinare de 45° spre ciuperca șinei și în jos spre talpă. Ruperea a fost casantă și s-a produs probabil brusc, sub o solicitare unică, provocînd detașarea unei bucăți de șină care măsura, pe ciupercă, o lungime de 16 cm.

S-a examinat de asemenea starea balastului, care prezenta semne de înnoroire ; s-a apreciat însă că această colmatare a patului căii nu a putut provoca ruperea șinei și că aceasta s-a produs datorită tasărilor inegale ale joantei, rezemată în mod defectuos, pe traverse de înălțimi diferite.

Rezemarea incorectă a joantei s-a datorat următorilor factori : lipsa de elasticitate a patului de balast și lipsa plăcuței de cauciuc dintre șină și traversa de beton fisurată, care a fost de aceea înlocuită cu o traversă de lemn.

În urma acestui accident s-au intensificat măsurile de întreținere a liniilor din regiunea de sud a Angliei.

(După „Railway Gazette", vol. 124, nr. 19, 4 oct. 1968, p. 753)

Reorganizarea unui atelier de reparat locomotive diesel

În cadrul unui sistem mai larg de control al prețului de cost, în ultimii doi ani, la atelierele din Collinwood ale companiei New York Central a fost aplicat un program strîns coordonat pentru îmbunătățirea calității producției și a metodelor de lucru într-un atelier de reparare a locomotivelor diesel. Scopurile urmărite au fost reducerea prețului de cost, creșterea producției și îmbunătățirea substanțială a calității. Realizarea programului este asigurată de un personal specializat, echipat cu un calculator și cu alte mijloace moderne de conducere a administrației.

Atelierul este organizat în mare parte subteran. O caracteristică principală a organizării atelierului o reprezintă așanumitul program al defectelor inițiale, care a adus economii estimate la 100 000 dolari anual, prin eliminarea greșelilor inițiale și a defectării pieselor.

În afara consfătuirilor și a literaturii de specialitate folosite la instruirea personalului din atelier, se utilizează în mare măsură afișe mobilizatoare în care se subliniază importanța reducerii retușurilor și a pierderilor, a reutilizării deșeurilor, a prevenirii accidentelor etc. Pentru ca salariații să poată participa la îmbunătățirea producției, în atelier sînt amplasate în diferite locuri cutii pentru strîngerea sugestiilor, pentru care se acordă recompense și premii.

Noile utilaje și modificările aduse în construcția și amplasarea unor elemente componente ale locomotivei au adus avantaje importante, prin eliminarea totală a defectelor.

Au fost îmbunătăţite unele dispozitive, în sensul creşterii rapidităţii de funcţionare la unele operaţii care se desfăşurau prea lent. Au fost adoptate soluţii constructive noi, care permit o tehnologie de asamblare şi înlocuire mai rapidă. Echipamentul de manipulare şi transport al pieselor demontate a fost îmbunătăţit de asemenea, pentru accelerarea manipulării şi pentru păstrarea integrităţii subansamblurilor transportate.

Un rezultat important al controlului strict al producţiei îl reprezintă reducerea substanţială a timpului neproductiv al locomotivelor în aşeptarea pieselor de schimb.

O analiză amănunţită a activităţii personalului a arătat că personalul tehnic calificat consuma 50% din timp cu activităţi ce puteau fi efectuate de personal cu pregătire inferioară şi practică mai mică. Din personalul cu pregătire mai bună au fost selecţionaţi controlorii de calitate ai producţiei atelierului respectiv. Pentru accelerarea realizării programului s-a organizat un curs de 80 de ore pentru ridicarea calificării celor selecţionaţi în funcţiile de conducători şi controlori.

În faza următoare au fost analizate toate operaţiile ce se efectuează în atelier, pe baza unui anumit chestionar referitor la amplasamentul magaziei de materiale faţă de locul unde se folosesc materialele respective, la modul în care sînt utilizaţi lucrătorii, la existenţa sculelor corespunzătoare, precum şi la cunoaşterea de către lucrători a operaţiilor pe care le au de îndeplinit şi la calitatea lucrului lor.

În urma răspunsurilor obţinute s-au efectuat numeroase modificări în aranjamentul atelierelor, caracterizate printr-o folosire mai bună a volumului şi a suprafeţei acestora.

În afara reparaţiilor generale ale locomotivelor, atelierele din Collinwood funcţionează ca centru de reparaţie a subansamblelor uzate ale locomotivelor din sistemul feroviar respectiv. Şi în acest domeniu, care încarcă atelierele în mod inegal în decursul anului, a fost efectuată o analiză corespunzătoare, în scopul îmbunătăţirii producţiei. După stabilirea tuturor factorilor necesari a fost instituit un sistem de control al producţiei, care urma să satisfacă necesităţile companiei feroviare din punctul de vedere al reparării locomotivelor şi al prelucrării pieselor componente. La început, sistemul de control a lucrat cu echipamentul existent; după achiziţionarea unui nou calculator IBM 360—20, funcţiile controlului producţiei au trecut în bună parte în sarcina calculatorului.

(După „Railway Locomotives and Cars", 142, nr. 3, mar. 1968, p. 17—21).

Aparat pentru determinarea sarcinilor pe roţile vagoanelor de cale ferată

Siguranţa circulaţiei depinde în mare măsură de încărcarea corectă a vagoanelor de marfă. Sarcinile repartizate inegal pe roţi înrăutăţesc mult capacitatea de rulare a vagoanelor iar la diferenţe care depăşesc limitele admise, în funcţie de viteza de mers, pot surveni deraieri.

Sarcina statică pe roată are o mare importanţă pentru siguranţa circulaţiei. Cu toate că la un vagon se montează arcuri de aceeaşi portanţă, se pot obţine la legănare valori foarte diferite ale sarcinilor pe roţi, deoarece, în afară de constantele de arcuire ale arcurilor, intervine şi constanta de deformare prin răsucire a vagonului, care este mare la vagoanele acoperite şi mică la cele descoperite. Variaţiile sarcinilor pe roată datorită legănării vagonului depind de distanţa dintre osii, de rigiditatea vehiculului şi de înclinaţia liniei.

Pentru efectuarea unei măsurări rapide şi simple a sarcinii pe roată, atît în ateliere cît şi în exploatare, în R.D.G. s-a realizat un aparat compus din două unităţi portabile: o instalaţie de pompare manuală şi un dispozitiv de ridicare.

Aparatul lucrează la o sarcină maximă pe roată de 12 tf, cu o presiune nominală de 320 kgf/cm², pentru care se aplică pe pîrghia pompei o forţă de circa 15 kgf.

Pompa manuală, cu o singură treaptă, cu piston, est fixată lîngă un recipient cu lichid, pe un schelet din ţev de oţel. Legătura cu dispozitivul de ridicare se realizeaz cu ajutorul unor tuburi flexibile.

Dispozitivul de ridicare constă dintr-un cadru pe ale căru extremităţi sînt montate două cricuri hidraulice din alia uşor de aluminiu. Distanţa dintre cricuri poate fi reglată în funcţie de diametrul roţilor, între 880 şi 1000 mm. P tubul de legătură se găseşte un robinet de închidere cu bil pentru coborîrea cricului iar pe cricul din dreapta este monta dispozitivul de măsurare, care constă dintr-un manometr cu domeniul de măsurare de 0...400 kgf/cm².

Greutatea dispozitivului de ridicare este de 25 kgf. Pen tru transportul aparatului se recomandă folosirea unui că rucior cu două roţi echipate cu penuri.

Pentru determinarea sarcinii pe roată se procedează astfel

— se introduce aparatul sub una din roţi;

— se reglează distanţa dintre cricuri după diametrul roţi respective, fixînd, cu ajutorul şurubului de reglare, poziţi celui de al doilea cric;

— se conectează pompa manuală (cu ajutorul tubulu flexibil) la dispozitivul de ridicare;

— se ridică roata la circa 30 mm şi se coboară încet (cu ajutorul robinetului cu bilă), pentru a echilibra forţele d frecare dintre foile arcurilor;

— se repetă ridicarea la 30 mm lăsînd apoi roata să coboar pînă la 0,5 mm de suprafaţa de rulare a şinei;

— se citeşte presiunea pe manometru;

— se repetă încă de două ori operaţia, rezultatul măsurări fiind media a trei lecturi ale manometrului pentru o roată

Operaţia se repetă la fiecare din roţile vagonului.

Timpul necesar determinării diferenţelor de încărcare roţilor unui vagon cu 2 osii este de circa 30 minute, pentru 2 muncitori calificaţi.

Pentru folosirea în bune condiţii a aparatului de determinare a diferenţelor de sarcină ale roţilor de vagoane este necesară o linie perfectă dreaptă şi orizontală.

(După G. Stryazek, în „Schienenfahrzeuge", 12, nr. 4, apr. 1968, p. 137—140).

Recenzii

„ECHIPAMENTUL ELECTRIC AL VAGOANELOR DE CĂLĂTORI"

(Iluminare şi încălzire)

I. PREDATU, I. GAVRILESCU, I. ERCEANU, El. PREDATU (Bucureşti, Centrul de documentare şi publicaţii tehnice M.C.F., 384 p. 16×23 cm, 272 fig., 19 lei, „bun de tipar" 25.XI. 1968).

Cartea — avînd un caracter documentar-descriptiv — inventariază cunoştinţele actuale din domeniul tratat, nevrînd să fie altceva decît un manual care — aşa cum însişi autorii arată în prefaţă — „să pună la dispoziţia personalului de specialitate din ramurile interesate ale C.F.R. ... un material documentar care să stea la baza activităţii lor în domeniul cunoaşterii construcţiei, funcţionării şi reviziei echipamentului electric al vagoanelor de călători".

Sîntem deci în faţa unei lucrări cu finalitate strict practică, oscilînd între manual didactic şi instrucţie de serviciu. În această situaţie, recenzia cărţii se poate uşor limita la prezentarea cuprinsului său, fiind suficient ca cei interesaţi să cunoască tabla de materii, mai mult sau mai puţin comentată.

Titlul părţii întîi — „*Electrotehnică şi electronică*" — arată clar ce cuprind paginile respective (5—122): „Noţiuni de bază din electrotehnică" (cap. 1), „Noţiuni de electronică şi de automatică" (cap. 2), „Aparate electrice de măsură şi măsuri" (cap. 3).

Partea a doua se intitulează ,,*Iluminatul vagoanelor de ălători*'' (p. 123—258) şi primul ei capitol (,,Generalităţi espre iluminat'') aparţine de fapt tot părţii teoretice. Abia u cap. 5, al doilea din această parte, intrăm în miezul ucrării (,,Sisteme de iluminare a vagoanelor de călători''). rmează cap. 6, ,,Iluminarea electrică sistem Dick a vagoaelor'', şi cap. 7, ,,Instalaţia electrică sistem Pintsch-Bamag vagoanelor de călători''.

,,*Încălzirea vagoanelor de călători*'' este titlul celei de a eia părţi (p. 259—322), care se deschide cu ,,Noţiuni de ermotehnică'' (cap. 8). În continuare, cap. 9 tratează despre ,,Sisteme de încălzire a vagoanelor de călători'', cap. 10 espre ,,Încălzirea cu aer cald modulat sistem Pintsch-Bamag'', ap. 11 despre ,,Alimentarea cu energie electrică a instalaiilor de încălzire cu aer cald modulat sistem Pintsch-Bamag'' ar cap. 12 despre ,,Alimentarea cu abur a instalaţiei de ncălzire cu aer cald''.

Partea a patra, ,,*Intreţinerea în exploatare, controlul şi robele echipamentului de iluminat şi încălzit*'' (p. 323—374) părăseşte terenul teoretic-descriptiv, pentru a intra în el de aplicativitate pratică în exploatarea feroviară, ceea e ne este demonstrat de înseşi titlurile celor patru capitole in care este formată : ,,Intreţinerea şi revizia echipamenului de iluminat'' (13), ,,Întreţinerea şi revizia echipamenului de încălzire şi ventilaţie'' (14), ,,Standuri, instalaţii i aparate utilizate pentru verificarea şi probarea echipanentelor electrice de iluminat şi încălzit'' (15) şi ,,Protecţia nuncii la instalaţiile electrice ale vagoanelor şi posturilor lectrice'' (16).

Meritul principal al lucrării constă în faptul că aduce o locumentare care lipsea, mai cu seamă în domeniul noilor isteme de iluminare şi încălzire cu care au fost înzestrate ltimele construcţii de vagoane de călători. Este drept că rimul dintre autori a publicat în revistă, în anii trecuţi, rticole de informaţie asupra sistemelor complexe Pintsch-Bamag, dar avantajul de a concentra într-o lucrare unică ot materialul necesar specialistului nu mai are nevoie să ie subliniat. Este vorba apoi şi de faptul că, noile vagoane iind de mai mulţi ani în exploatare, necesitatea unui manual ledicat iluminatului şi încălzirii moderne a vagoanelor de călători era cu atît mai resimţită. La toate acestea se mai dăugă şi faptul că pentru mulţi practicieni nu este tocmai lar de ce aburul trebuie să încălzească un aer modulat şi u direct aerul din compartimente ...

Pentru personalul reviziilor de vagoane prezintă un deosebit interes partea a patra, al cărei cuprins are în întregime caracter de aplicaţie practică imediată. Cunoaşterea defectelor, remedierea lor, operaţiile de întreţinere curentă, controlul şi probele echipamentului de iluminat şi de încălzit formează — am putea spune — pîinea zilnică a muncitorilor şi tehnicienilor din exploatarea vagoanelor.

Utilitatea cărţii pentru administraţia căilor noastre ferate este cu atît mai mare, cu cît din luna noiembrie 1968 au trecut la M.C.F. şi atelierele care repară material rulant. Personalul acestor ateliere se apropie tot mai mult de preocupările C.F.R. şi-i sînt foarte folositoare lucrările care îl ajută la aceasta, cum este lucrarea de faţă.

Dacă ar fi de exprimat o dorinţă, aceasta ar consta în afirmarea că ar fi fost indicat un capitol (nu prea mare) în care să se vorbească despre sursele de energie existente pentru încălzirea trenurilor şi mai cu seamă în tracţiunea diesel, despre modul în care energia este produsă, transmisă şi utilizată etc. Poate că această completare să fie luată în consideraţie la o a doua ediţie a cărţii.

În esenţă, lucrarea pune la îndemîna personalului din ramura vagoanelor un material documentar de certă utilitate practică.

„CHEMINS DE FER D'HIER, D'AUJOURD'HUI ET DE DEMAIN" *)

de RENÉ POLLIER

(Editura ,,N.M. II'', rue de Milan, Paris 9-ème, 1968)

În această lucrare, autorul, redactor şef al revistei ,,Transmondia'', şi, în acelaşi timp, un credincios şi fervent adept al căii ferate, demonstrează că acest mijloc de transport este în zilele noastre nu numai un sistem esenţial ci, totodată, un sistem cu mai multe vocaţii.

Astfel, sistemul de transport feroviar se relevă ca un adevărat motor al dezvoltării economice, ca o primă condiţie a extinderii raţionale a oraşelor, ca unul din cele mai importante cîmpuri de acţiune pentru aplicarea marilor descoperiri ştiinţifice, ca o şcoală pentru învăţarea disciplinei ferme, a disciplinei specifice transportului feroviar.

În acelaşi timp — în epoca noastră — căile ferate continuă să joace un rol fundamental în mişcarea bunurilor, a populaţiei şi chiar a ideilor, Se poate afirma fără exagerare, că o lume modernă în care căile ferate n-ar mai exista ar fi de neconceput.

După o scurtă trecere în revistă a peste un secol de istorie, autorul expune succesiv rolul naţional al căilor ferate, apoi rolul lor în raport cu necesităţile de transport ale populaţiei, serviciile care compun o administraţie feroviară, evoluţia concepţiilor în cadrul traficului de mărfuri şi de călători, realizările obţinute.

Un capitol important al cărţii se ocupă de ceea ce înseamnă în fond exploatarea unei linii principale, cum este linia Paris Marsilia, ca şi de importanţa detaliilor care, însumate, condiţionează însăşi calitatea finală a serviciilor prestate.

Ultima parte a lucrării, luînd ca reper anul 1985, prospectează viitorul şi indică sensurile în care — după părerea autorului — ar trebui să se orienteze eforturile administraţiilor feroviare în legătură cu modernizarea căilor ferate la nivelul necesităţilor de transport ale ultimelor două decenii din secolul XX.

În general, este vorba de o lucrare valoroasă, deosebit de bogat documentată şi în acelaşi timp originală.

*) Căile ferate de ieri, de azi şi de mîine.

„JANE'S WORLD RAILWAYS" *)

(Ediţia a II-a, 1968, Editura ,,Potter Row Great Missenden Bucks''' 764 pag., 174 hărţi)

A doua ediţie a lucrării a apărut într-o formă dezvoltată, cuprinzînd noi surse de material documentar, într-o formă de prezentare şi o grafică mult îmbunătăţite.

Cele două noi capitole ale lucrării se referă la :

— Containerele şi manipularea lor.

— Noile trenuri de mare viteză.

Folosirea containerelor de mare tonaj constituie astăzi o condiţie esenţială pentru reducerea timpului de imobilizare a materialului rulant în traficul de mărfuri. De aceea, capitolul care tratează problema acestor preţioase mijloace auxiliare ale exploatării feroviare este de mare interes şi de mare actualitate pentru căile ferate din lumea întreagă.

Acest interes este cu atît mai mare cu cît, în cazul închiderii navigaţiei prin Canalul de Suez, transportul transcontainerelor, de exemplu între Europa şi Japonia, trebuie să se realizeze prin crearea unui curent de trafic feroviar, în special pe reţeaua Transsiberianului.

De asemenea, traficul de containere transatlantic, între America şi Europa, trebuie să folosească în măsură considerabilă, mai ales pe itinerariile europene, mijloacele de transport feroviar.

Printre noutăţile din domeniul transporturilor rapide de călători, lucrarea menţionează apariţia în Franţa, Statele Unite şi Canada a turbotrenului.

*) Căile ferate din lumea întreagă.

După o listă alfabetică a unităţilor industriale care interesează căile ferate (listă întocmită în patru limbi : engleză, franceză, spaniolă şi rusă), un capitol important al cărţii (144 pag.) cuprinde date statistice detaliate în legătură cu administraţiile de cale ferată din 120 de state in Europa, America de nord, America de sud, America centrală, Africa, Asia şi Australia.

Aceste date statistice se referă la lungimea liniilor, gabarite, sisteme de electrificare, materialul motor şi remorcat, traficul de mărfuri şi de călători, situaţia financiară, caracteristicile căii, efectivele de personal etc.

A doua parte a lucrării — cea mai importantă (294 pag.) — este consacrată marilor reţele feroviare din diferite continente, activităţii lor, instalaţiilor şi utilajelor folosite, progreselor tehnice realizate etc. Toate acestea sînt ilustrate prin hărţile reţelelor respective, numeroase fotografii şi scheme.

Urmează apoi un capitol care prezintă căile ferate urbane. Aici sînt cuprinse informaţii detaliate în legătură cu reţelele metropolitane, care deservesc 50 de oraşe mari (32 în Europa, 12 în Statele Unite, 1 în America de sud, 3 în Asia şi 2 în Australia).

Într-o viitoare ediţie, această listă urmează să fie completată cu reţelele de metrou din alte 23 de oraşe în care aceste reţele sînt în construcţie sau numai în stadiul de proiect.

Ultima parte a lucrării este consacrată, pe de-o parte, întreprinderilor industriale constructoare de motoare diesel pentru tracţiunea feroviară, iar, pe de altă parte, materialului de cale şi semnalizării.

Întreaga lucrare constituie o enciclopedie completă — foarte ilustrată — a căilor ferate din lume şi a industriilor care lucrează pentru ele.

„VINGT ANÉES D'EXPÉRIENCE DE LA VOIE ÉLASTIQUE"*)

de ROGER SONNEVILLE

(Editura „La Capitelle, Uzès" — Gard, 1968)

Lucrarea, redactată în două limbi de largă circulaţie (franceză şi engleză), prezintă experienţa de 20 de ani în domeniul folosirii căii elastice.

După cum afirmă autorul, această experienţă este absolut suficientă pentru aprecierea unei tehnici feroviare şi pentru cunoaşterea posibilităţilor şi limitelor ei, ţinînd seama — în cazul respectiv — de fenomenul de oboseală, de coroziune şi de acţiunile dinamice asupra diverselor părţi constitutive ale căii.

Calea elastică (prindere elastică cu tirfoane, aproape de inimă ; placă din cauciuc canelat interpusă între talpa şinei şi traversă) este astăzi răspîndită în toată lumea. Cele 170 000 de prinderi elastice realizate pe traverse de lemn sau de beton (printre care şi traversa mixtă RS) au permis în diverse ţări, în condiţii din cele mai diferite, aprecierea calităţilor unor dispozitive care asigură o foarte bună stabilitate a căii pozate pe şine obişnuite sau pe şine lungi sudate. În acelaşi timp, ele împiedică şerpuirea şinelor şi — mai ales — limitează la minimum consecinţele unei deraieri.

Lucrarea este ilustrată cu numeroase fotografii şi apare într-o prezentare grafică deosebită. Ea prezintă, printre altele, şi diversele stadii de fabricaţie ale traverselor mixte.

*) 20 de ani de experienţă cu calea elastică.

„L'ÉVOLUTION DU MATÉRIEL MOTEUR ET ROULANT DES CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT"*)

de LUCIEN MAURICE VILAIN

(Editura „Vincent Frèal & C-ie", Paris, 383 pag., 236 fig., 1968)

După două volume consacrate liniilor de munte din Franţ şi unul tratînd despre activitatea serviciilor de material rulan şi de tracţiune la Căile ferate franceze, în perioada 1840–1938, editura Vincent Frèal & C-ie din Paris a publica o nouă lucrare a aceluiaşi autor, intitulată : „Evoluţia mate rialului motor şi rulant al Căilor ferate de stat".

Deşi subiectul abordat nu este deloc simplu, ţinînd seam de imensul material documentar existent şi de numeroasel surse care trebuiau consultate, totuşi, la sfîrşitul unei labo rioase activităţi complimentare de cercetare şi clasare, autoru a realizat o interesantă lucrare consacrată reţelei feroviar de stat, înfiinţată în 1878.

Această reţea de cale ferată, care cuprinde, printre altele liniile vechilor companii feroviare din comitatele Charante şi Vendée, poseda în 1909 un parc constituit din 636 de loco motive. În acelaşi an, fuziunea cu compania feroviară d vest a îmbogăţit materialul motor al reţelei de stat cu înc 1 009 unităţi.

Aceste locomotive oferă — aşa cum afirmă autorul şi cun o demonstrează lucrarea — o imagine completă a istorie tracţiunii cu aburi în Franţa.

Partea introductivă cuprinde, începînd cu anul 1878, istoricul formării reţelei feroviare de stat. Iniţial, liniile respectiv au aparţinut unui număr de şase companii de „interes gene ral"**) şi unui număr de patru companii de „interes local"**) La acestea s-au adăugat (din 1879 şi pînă în 1893) divers reţele secundare şi, la 1 ianuarie 1909, importanta companie de vest.

Sînt trecute apoi în revistă etapele mari ale evoluţiei locomotivelor cu aburi, de la intrarea în exploatare în 1879 a locomotivelor de mare viteză tip Vendée şi pînă la diversele modificări pe care le-au suferit locomotivele Pacific, Mikado şi Mountain în 1933 şi apoi în anii următori.

Lucrarea conţine apoi o descriere completă — ilustrată cu numeroase fotografii şi planşe — a tipurilor de locomotive cu aburi utilizate pe reţeaua feroviară de stat pînă la crearea S.N.C.F. În acest capitol sînt arătate principalele îmbunătăţiri care li s-au adus, precum şi serviciile şi rutele în cadrul cărora au fost exploatate.

Un capitol separat este consacrat tracţiunii electrice, folosită mai întîi pe reţeaua suburbană electrificată în curent continuu de 600—650 V, pe care au circulat automotoare de diverse tipuri, apoi pe linia Paris-Le Mans. Electrificarea acesteia din urmă, terminată în 1937, a fost realizată în curent continuu de 1 500 V. Pentru exploatarea liniei au fost construite locomotive 2 D2, locomotive BB şi automotoare.

Partea consacrată instalaţiilor fixe şi materialului rulant este un adevărat studiu al evoluţiei acestor ramuri paralel cu dezvoltarea materialului motor.

Ultimul capitol al lucrării se ocupă de istoricul parcului vagoanelor de călători care au circulat pe reţeaua căilor ferate de stat din 1867 şi pînă la crearea S.N.C.F.

Scrisă într-un stil clar şi agreabil, cu o grijă deosebită pentru detaliu, „Evoluţia materialului motor şi rulant la Căile ferate de stat" este o adevărată monografie, care procură personalului tehnic-ingineresc de la S.N.C.F., adică celor chemaţi să dezvolte şi să îmbunătăţească în viitor exploatarea Căilor ferate franceze, un preţios material de bază, oglindind o lungă perioadă de evoluţie feroviară.

*) Evoluţia materialului motor şi rulant la Căile ferate de stat.
**) Denumirile date în lucrare.

Cronici

Siguranța circulației în transportul feroviar

(însemnări pe marginea unui interesant simpozion ținut la D. R. C. F. București)

În ziua de 31 martie 1969 a avut c un simpozion la sediul Direcției gionale C. F. — București, organi- t de Direcția regională și Comitetul ndicatului prin Comisia inginerilor și hnicienilor, cu sprijinul Consiliului ațional al inginerilor și tehnicienilor.

În cadrul simpozionului — al cărui ıbiect a fost „Siguranța circulației în ransportul feroviar" — s-au prezentat ase referate și anume :

1. *Importanța solicitării uniforme a apacității stațiilor tehnice și de triaj a regularitatea și siguranța circula- ei și căile de realizare,* de ing. Ion ipa, ing. Radu Stelian și ing. Ana ilnic, prezentat de ing. Radu Stelian.

S-a arătat metodologia de determi- are a capacității prin calculul coefi- ientului de utilizare, cu ajutorul cal- ulului direct și grafic. S-au prezentat specte de capacitate a unor stații teh- ice și s-a tratat metodologia întoc- nirii graficului simplificat privind so- icitarea uniformă a capacității și in- luența utilizării uniforme a capaci- ății în regularitatea și siguranța cir- ulației.

Metodologia de utilizare uniformă capacității se recomandă a fi apli- ată la elaborarea graficului de circu- ație pentru a îmbunătăți desfășurarea ctivității stațiilor tehnice.

2. *Soluții practice cu grad sporit de iguranță și eficiență economică pri- ind asigurarea parcursurilor pe timpul istematizării stațiilor,* de ing. Nicolae rumușelu.

Cunoscînd greutățile ce se produc în xploatarea feroviară în timpul execu- ării lucrărilor de sistematizare cu des- entralizarea stațiilor, în referat, în uncție de tipurile de instalații S.C.B. olosite, s-au prezentat soluțiile de uti- izare a acestor instalații și pe timpul xecutării lucrărilor de sistematizare a tațiilor.

S-a mai prezentat soluția de adap- are a instalațiilor S.C.B. pentru asi- urarea parcursurilor și a dependenței u semnalele în timpul execuției lu- rărilor de dublări de linie (instalații entru cale simplă extinse la cale du- lă).

De asemenea, s-a prezentat soluția entru îmbunătățirea indicațiilor date le semnalele luminoase de manevră cu ndicații de manevră permisă pe linie iberă și linie ocupată.

Unele soluții susținute în referat au și fost aplicate, iar celelalte propuse prezintă un mare interes, datorită gradului sporit de siguranță în circulație și eficienței economice ridicate.

3. *Importanța pentru siguranța circulației a utilizării raționale a perso- nalului de locomotivă prin obținerea corelației optime dintre parcursul me- diu al locomotivei și turnusul perso- nalului,* de ing. Ion Bălănescu și ing. George Teodorescu, prezentat de ing. George Teodorescu.

Referatul a tratat utilizarea parcului de locomotive pentru remorcarea tre- nurilor în diverse sisteme (turnus pe secții de remorcare, turnus comun etc.), arătîndu-se avantajele și dezavantajele fiecăruia. S-a prezentat folosirea per- sonalului de locomotivă după cele 3 metode (echipe titulare, echipe semi- titulare și echipe netitulare). La fie- care turnus de personal s-au scos în evidență avantajele și dezavantajele. În continuare s-au prezentat realizările obținute cu privire la productivitatea pe oră și la regimul de muncă și core- lația optimă dintre acești factori.

4. *Îmbunătățirea stabilității căii su- date în afara limitei temperaturii neu- tre,* de ing. Anghel Constantinescu, ing. Epaminonda Sorovacu și ing. Teo- dor Socol, prezentat de ing. Epami- nonda Sorovacu.

Calea sudată (calea fără joante) per- mite sporirea vitezelor de circulație și în același timp contribuie la îmbună- tățirea confortului și la reducerea chel- tuielilor de exploatare.

Referatul a prezentat o serie de ele- mente teoretice și practice privind ca- lea sudată și a stabilit măsuri pentru asigurarea exploatării acestei căi în diferite condiții climatice și în timpul execuției diferitelor lucrări. Ținînd seama de numărul mare de km de li- nie sudată de pe rețeaua Direcției re- gionale C. F. București și de actualele viteze de circulație, măsurile prezen- tate de referat au o mare importanță practică.

5. *Considerații privind introducerea programului de lucru în patru schim- buri la unele funcții legate de sigu- ranța circulației,* de ing. Ovidiu Radu și ing. Alexandrina Mihăiescu, prezen- tată de ing. Ovidiu Radu.

Referatul a comunicat unele con- cluzii referitoare la cercetările făcute asupra programului de lucru în funcție de capacitatea de muncă. S-a prezen- tat programul de lucru în patru schim- buri la funcțiile de operatori RC, im- piegați dispozitori și casieri de bilete, în diferite variante.

Funcțiile analizate, legate de sigu- ranța circulației, sînt mult solicitate ; soluțiile prezentate caută să asigure menținerea capacității de muncă la o valoare aproape constantă în perioada timpului de serviciu.

6. *Aspecte rezultate din analiza evo- luției aptitudinilor psihofiziologice în funcție de vîrstă la acari,* de Teodor Moga.

Ca urmare a studierii rezultatelor obținute la examenul psihotehnic rea- lizat cu ajutorul unor aparate speciale la 1 627 acari de diferite vîrste — în- tre 24 și 56 ani — s-a ajuns la con- cluzia că, în majoritatea lor, aptitudi- nile psihofiziologice sînt afectate de vîrstă. În referat se arată o serie de date despre acarii cercetați.

Efectele negative ale vîrstei înain- tate asupra valorii profesionale și ca- pacității de muncă sînt într-o oare- care măsură atenuate de experiența anilor de serviciu.

Ținînd seama de solicitările funcției de acar și de relațiile care există în- tre vîrstă și muncă, în referat s-au făcut unele recomandări ce prezintă interes pentru activitatea practică.

S-au tratat și unele aspecte ergono- mice ale funcției de acar.

★

După prezentarea referatelor, care a durat circa 2 ore, au urmat discuții foarte fructuoase, de natură a lămuri mai bine anumite aspecte de punere în practică a rezultatelor, concluziilor și propunerilor acestor studii.

În concluziile simpozionului, tov. di- rector regional ing. Mihai Mihăiță a stăruit asupra scopului în care s-a or- ganizat această acțiune, acela de a an- trena în munca de studiu cît mai multe cadre, în vederea ridicării ni- velului științific și tehnic al muncii.

Siguranța circulației — a arătat vor- bitorul — trebuie privită ca un rezul- tat sintetic al muncii bazate pe o or- ganizare corespunzătoare, pe o stare corespunzătoare a instalațiilor și pe o solicitare rațională a oamenilor, care sînt puși să obțină rezultate cît mai bune, în depline condiții de siguranță a circulației.

Simpozionul a marcat reluarea unui gen de manifestări de o deosebită im- portanță în rezolvarea unor probleme legate de exploatare și în primul rînd de siguranța circulației, dezbătute în- tr-un cadru larg de specialiști.

Expoziția industrială daneză

Complexul expozițional din București a găzduit între 20 și 29 martie a.c., în pavilioanele C și D din Piața Scînteii, „Expoziția industrială daneză".

Organizată de Comitetul guvernamental danez pentru expoziții în străinătate, această interesantă manifestare tehnico-comercială a constituit un bun prilej de cunoaștere multilaterală a potențialului industrial danez, pe linia strîngerii și diversificării relațiilor de colaborare economică și tehnico-științifică dintre România și Danemarca.

Expoziția industrială daneză de la București a fost — așa cum a afirmat d-l Knud Thomsen, ministrul comerțului al Danemarcei — nu numai prima manifestare oficială de acest gen pe care Danemarca o organizează în România, ci și cea mai mare expoziție industrială daneză deschisă pînă acum în străinătate.

Aceasta demonstrează interesul cu care este privită în Danemarca intensificarea schimburilor de mărfuri cu țara noastră, pentru care — în măsura dezvoltării capacității economice a celor două țări — există astăzi premize tot mai bune.

Așa după cum potențialul economic în continuă creștere al țării noastre face ca ea să întrețină legături comerciale cu peste 100 de state, tot așa industria Danemarcei — țară considerată pînă nu de mult specializată doar în agricultură — a atins astăzi un nivel de dezvoltare care impune cu necesitate dezvoltarea comerțului exterior.

Pe această linie se înscrie și „Expoziția industrială daneză", care marchează un moment important al relațiilor comerciale dintre România și Danemarca și care a reușit să înfățișeze cadrelor de specialiști din țara noastră, ca și în general numeroșilor ei vizitatori, stadiul actual de dezvoltare industrială și tehnico-științifică al economiei daneze.

Pe o suprafață de expunere de aproximativ 1 600 m², 50 dintre cele mai importante întreprinderi industriale daneze au prezentat o largă gamă de produse. Dintre acestea s-au remarcat mașinile electronice de calcul, diferitele echipamente tehnice, produsele chimice, aparatajul medical, aparatele electrice de uz casnic, produsele industriei alimentare etc.

Înaltul nivel calitativ al acestor exponate, adaptarea la cerințele actuale, finisajul modern, aproape desăvîrșit, al pieselor au constituit trăsăturile dominante ale standurilor expoziției daneze.

Fără îndoială, cronica unei manifestări de asemenea natură nu poate să reflecte — în spațiul restrîns de care dispune — toată complexitatea și varietatea zecilor de mașini, utilaje și instalații prezentate în cadrul unei expoziții generale industriale.

Ne vom opri deci la unele din standurile cele mai interesante. În rîndul acestora se număr — fără îndoială — standul întreprinderilor „Brüel & Kjaer" specializate în producția instrumentelor de precizie pentru măsurarea sunetelor și vibrațiilor mecanice.

Aparatele „Brüel & Kjaer" (firmă bine cunoscută specialiștilor noștri) își găsesc utilizări variate atît în domeniul industrial, cît și universități, în cadrul cercetărilor în legătură cu diminuarea zgomotului, măsurări acustice, verificări de aparate electrice și mecanice folosite în condiții de vibrare, controlul materialelor prin metode ultrasonice etc.

La București au fost prezentate microfoane și amplificatoare de măsură, accelerometre, înregistratoare de tensiune, voltmetre, generatoare de ton, analizoare de frecvență etc.

Firma „A/S Regnecentralen" este — începînd din 1955 — centrul unei activități care reprezintă aportul danez în domeniul mașinilor electronice de calcul. Standul acestei întreprinderi a prezentat sub formă de aparat machete și material informativ, ultimele ei realizări aparatul de redare cu bandă perforată RC 2000, sistem de convertire a informațiilor RC 3000, mașini de calc electronic Gier și RC 4000. Aceasta din urmă este mașină cu spectru larg de utilizare : sisteme de pr gramare, unități de înregistrare și redare, precum și u sistem de antrenare în comun (pînă la 22 de program în paralel) folosit în calculele tehnico-științifice, ca la prelucrarea informațiilor administrative și la dirijare proceselor industriale. RC 4000 este prevăzut cu circuit integrate și poate efectua 200 000 de operații pe secundă

Fabrica de aparate de conectare și reglaj automa „Danfoss A/S" a prezentat în standul II al pavilionulu C exponate și machete înfățișînd întregul său program d fabricație : compresoare pentru frigorifere, piese compo nente pentru arzătoare și cazane, motoare hidraulic „Orbit", servoregulatoare „Orbitrol", întrerupătoare d protecție a motoarelor, contactoare, relee etc. Numeroa sele aparate și instalații „Kamplex A/S" ne-au făcu cunoscute produsele uneia dintre cele mai vechi firm europene în domeniul aparatelor electro-medicale audio metrice și acustice. Printre acestea : audiometre transpor tabile pentru depistări și diagnostic, aparate logopedic pentru educarea auzirii și a vorbirii (aparate pentr vizualizarea vorbirii, pentru vorbirea întîrziată, urech tactilă artificială etc.), precum și aparataj pentru măsu rători acustice.

„Porcelanfabriken Norden A/S" — prezentă de ase menea în expoziția daneză — este o întreprindere în ființată la începutul acestui secol. Ea și-a axat activi tatea pe producția de izolatoare, folosite azi în nume roase țări ale lumii. Materialul de bază utilizat în fabri cație — denumit „Supraalox", foarte bogat în oxizi d aluminiu — permite realizarea unor parametri tehnici ș economici deosebiți.

Programul de export al firmei „Norden" cuprind izolatoare pentru stațiile de transformare, izolatoare pen tru căile ferate etc.

Exponatele întreprinderii „Nordisk Ventilator Co. A/S au reflectat stadiul înalt atins de industria daneză în domeniul ventilației și al încălzirii. Această firmă est specializată în fabricarea ventilatoarelor, caloriferelor centralelor de aer condiționat, precum și a materialelo destinate sporirii gradului de confort al locuințelor ș aplicării tehnicii aerisirii în industrie.

„Nordisk Ventilator Co." produce : ventilatoare axiale și centrifuge, ventilatoare cu aer cald și corpuri de în călzire lamelare, ventilatoare axiale reglabile „Variax" instalații de aer condiționat „Hi-Press" pentru vapoare instalații de aer condiționat „Uni-Press" pentru birouri hoteluri, spitale, școli etc.

Firma „N. Tonnes Predersen A/S" produce echipamente moderne din domeniul radiofoniei destinate controlului transmisiei sunetului, în special în radiodifuziune, televiziune și pentru studiourile de filme. Calitatea înaltă a produselor se bazează pe folosirea tehnicii moderne a semiconductoarelor.

Printre echipamentele prezentate la București s-a remarcat indicatorul cu spot luminos foarte compact, care, împreună cu un amplificator logaritmic încorporat, permite un control de vîrf al programului. Din aceeași serie de aparate fac parte : amplificatorul limitator, amplificatorul compresor, precum și diverse amplificatoare liniare. Trăsăturile comune tuturor acestor aparate sînt : dimensiuni reduse, calitate înaltă și un zgomot de fond aproape imperceptibil.

Firma „N. Tonnes Predersen" este de asemenea cunoscută pentru producția ei de echipamente de comandă

la distanță a sunetului, utilizate — printre altele — instalațiile de semnalizare a circulației în transport feroviar, dirijarea de la distanță a stațiilor de mpare, alarmarea posturilor de pompieri în caz de ndiu etc.

Programul de fabricație al întreprinderii „Anhydro S" cuprinde instalații complete de uscare sistem ray" și pneumatic „flash", precum și de evaporare vid. În ultimii ani au fost livrate în România un re număr de instalații „Anhydro" unor întreprinderi cadrul industriei alimentare, chimice și farmaceutice. prezent sînt în curs de livrare mai multe instalații de care și de evaporare în vid, foarte apreciate în țara astră.

Telecomunicațiile au fost reprezentate în cadrul expoiei daneze de fabrica „Storno A/S", specializată în oducția de instalații telefonice sistem „VHF" și „UHF" de întreprinderea „GNT Automatic A/S".

„Storno A/S" este cea mai mare întreprindere procătoare de echipament pentru radiocomunicații din Damarca. Programul de fabricație cuprinde stații principle complet tranzistorizate, radio-telefoane mobile și nsportabile etc.

„GNT Automatic A/S" produce — pe lîngă aparate efonice, relee și aparate de măsură pentru industria efoniei — teleimprimatoare, echipamente pentru maile electronice de calcul, aparate automate de citire, rforatoare de bandă etc.

În toată perioada expoziției, specialiștii au putut audia ciclu de conferințe tehnice menite să ilustreze fie litățile, fie sistemul de funcționare a unor mașini și ilaje. Iată cîteva din conferințele tehnice prezentate : — Instrumente de măsură pentru zgomote și vibrații. — Relee „Danfoss", contactoare pentru motoare și utiarea lor specială în cadrul industriei.

— Proiectarea sistemelor de echipamente radio-telefonice VHF/FM.

— Progresele din ultimii ani în domeniul fabricării izolatoarelor de înaltă tensiune.

— Tendințe moderne de dezvoltare în prepararea probelor metalografice.

— Ventilatoare axiale Variax pe paletă.

— Instalații de aer condiționat pentru clădirile cu multe încăperi.

Multe din conferințele tehnice ținute în perioada expoziției industriale daneze au fost completate cu filme documentare. Întregul program al manifestărilor tehnice — care se înscrie și el pe linia dezvoltării colaborării tehnico-științifice româno-daneze — a constituit o completare utilă și sugestivă a informațiilor cu privire la potențialul industrial danez.

N-au fost prezentate în cadrul acestei cronici — ținînd seamă de preocupările profesionale diferite ale cititorilor noștri — unele domenii specializate din cadrul industriei alimentare daneze, a căror producție este cunoscută azi în toată lumea. Este vorba, printre altele, de aparatele de precizie pentru determinarea calității laptelui și a cerealelor, instalațiile pentru domeniul zootehnic, aparatajul pentru extragerea grăsimilor animale și a proteinelor necoagulate etc.

Prin tot ce a adus nou în domeniul tehnic-industrial, prin calitatea deosebită a exponatelor și prin aportul ei însemnat la strîngerea relațiilor de colaborare economică și tehnico-științifică dintre țara noastră și Danemarca, expoziția industrială daneză a constituit un eveniment important și s-a bucurat de un binemeritat succes.

Expoziția „Metronex"

În cursul lunii martie a.c., în aleea Alexandru nr. 12 n București, întreprinderea poloneză de comerț exteor „Metronex" a prezentat specialiștilor, reprezentanlor presei cotidiene și tehnice ultimele realizări ale dustriei poloneze — cu deosebire — în domeniul echiamentului de laborator.

Prin intermediul întreprinderii „Metronex", industria oloneză oferă pieții internaționale aparate de măsură și ntrol, echipamente de laborator, elemente și sisteme automatizare industrială, calculatoare electronice etc., ate realizate la un înalt nivel tehnic.

Astăzi, „Metronex" exportă, de exemplu aparate de ăsură, în peste 60 de țări din Europa de răsărit și a occidentală, în cele două Americi, în Asia și frica. Printre cumpărătorii cei mai importanți de apate automate de control și echipamente de laborator numără : Uniunea Sovietică, Cehoslovacia, R. D. Gerană, R. F. a Germaniei, Franța, R.A.U., Turcia, Inia etc. Printre altele, „Metronex" este unul din cei mai ari furnizori de contoare de apă ai țărilor din Orientul propiat și Extremul Orient.

Modernizarea constantă și automatizarea industriei npun, pentru dezvoltarea continuă a producției și a xportului, o specializare din ce în ce mai mare, o dezoltare a cooperării internaționale și a colaborării tehice un vast schimb de experiență. Industria poloneză, producătoare de aparate de măsură și control și de paraţaj de automatizare, este interesată în stabilirea unei rgi colaborări internaționale, ca și în cumpărarea de cențe ; acești factori au o mare influență asupra dezoltării producției și astfel a creșterii exportului unui ogat sortiment de produse de nivel ridicat.

Anul acesta, „Metronex" a prezentat la București — așa cum s-a arătat mai sus — diferite echipamente pentru activitatea de laborator, o gamă largă de aparatură optică etc. În acest domeniu, relațiile întreprinderii poloneze de comerț exterior cu unitățile beneficiare din țara noastră s-au intensificat considerabil în ultimii ani. Se poate astfel menționa că, începînd din 1966, valoarea exportului de aparatură de laborator a crescut de la 25 de mii de ruble, la aproximativ 400 mii de ruble.

Scopul ultimei expoziții „Metronex" a fost acela de a prilejui specialiștilor români o trecere în revistă a ultimelor perfecționări aduse de industria poloneză de specialitate echipamentelor de laborator, ca și altor aparate.

S-au remarcat — în afara aparatajului de laborator realizat la un înalt nivel tehnic și deosebit de frumos finisat — mașinile de calcul și de multiplicat, elementele prefabricate pentru podele și plafoane destinate laboratoarelor, centrelor de calcul etc. Aceste elemente prefabricate fac posibilă instalarea cu ușurință și în condiții sigure a conductelor de apă, gaz și electricitate.

Capul de citire rapidă pentru bandă — prezentat de asemenea la expoziția „Metronex" — poate fi adaptat mașinilor de calcul de orice tip și printre altele, la toate mașinile de calcul de producție poloneză aflate în țara noastră sau în curs de livrare.

Într-o viitoare expoziție, care se va deschide tot în cursul acestui an, firma „Elwro" din Wroclaw va expune noi echipamente pentru calculatoare, cum ar fi de exemplu : perforatul de bandă, imprimatorul rapid etc.

Expoziția „Metronex" deschisă în luna martie la București a contribuit la strîngerea legăturilor de colaborare tehnico-comercială dintre țara noastră și Republica Populară Polonă, constituind în același timp un util schimb de experiență între specialiștii români și polonezi.

СОДЕРЖАНИЕ

CZU 656.2 (—208) :656.13 (—208)

ROXIN, I. u FEINSTEIN, A, : **Рационализация международных перевозок на кототкие расстояния.**

Излагается научная методология, математически обоснованная, для определения ктитических расстояний автотранспортом и по железной дороге.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, № 4 (апр.).

CZU 624.21.072.221

POPESCU, N. D.: **Динамическая устойчивость главных мостовых балок.**

Излагается оригинальный энергетический метод, на основании которого автор устанавливает дифференциальное уравнение колеблющегося движения мостовых балок под подвижной нагрузкой.

На основании уравнения автор установил выражения деформаций оси балки и динамический коэффициент.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, № 4 (апр.).

CZU 621.332.2

GRĂDESCU, Tr.: **Отдельные аспекты работы путевых цепей на электрифицированных линиях.**

Предлагаются наиважнейшие аспекты, касающиеся работы путевых цепей, применяемых на участках с электрической тягой на переменном токе.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, № 4 (апр.).

CZU 625.144.2

OPRIŞIU, C. :**Графический метод в практике перестроения и исправления железнодорожных кривых.**

Рекомендуется применение графического расчета при построении и перестроении кривых путем суммирования разниц стрелок. Даются примеры трех практических случаев.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, № 4 (апр.).

CZU 656.257 :621.398

IONESCU, Tib.: **О структуре сигналов установок диспетчерской централизации и использование новых каналов передачи для централизованного управления движением.**

Приводятся работа установок диспетчерской централизации, применяемые сигналы, расход спектров частоты, каналы, используемые в настоящее время для передачи сигналов телеуправления и телеконтроля.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, № 4 (апр.).

INHALT

CZU 656.2. (—208) :656-13 (—208)

ROXIN, I. und FEINSTEIN, A.: **Die Rationalisierung v kurzstreckigen Überlandbeförderungen.**

Es wird eine wissenschaftliche, mathematisch begründe Methodologie für die Bestimmung der kritischen Kraftwage und Eisenbahnbeförderungsstrecken vom volkswirtschaft chen Standpunkt aus erläutert.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, Nr. 4 (April).

CZU 624.21, 072.211

POPESCU, N. D.: **Die dynamische Standfestigkeit d Hauptträger von Brücken.**

Es wird eine eigene energetische Methode dargelegt, a deren Grundlage der Verfasser die Differentialgleichung d Schwingungsbewegung von Brückenträgern, die durc bewegliche Lasten beansprucht sind, bestimmt.

Mit Hilfe dieser Gleichung hat der Verfasser die Ausdrück für die Verformungen der Trägerasche und den dynamische Koeffizienten festgelegt.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, Nr. 4 (April).

CZU 621.332.2

GRĂDESCU, Tr.: **Einige Gesichtspunkte über das Funkti nieren der Gleisstromkreise auf elektrifizierten Streeke**

Vorführung der wichtigsten Aspekte hinsichtlich des Funk tionierens der auf den Abschnitten mit elektrischer Zugfö derung mit Wechselstrom verwendeten Gleisstromkeis

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, Nr. 4 (April).

CZU 625.144.2

OPRIŞIU, C. : **Das graphische Verfahren bei Zeichnungen un Ausbesserungen von Eisenbahnkurven.**

Es wird die Anwendung der graphischen Berechnung b der Trassierung und Zeichnung von Kurven durch das Insum mieren der Pfeildifferenzen empfohlen. Drei praktische Fäll werden als Beispiele erläutert.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, Nr. 4 (April.)

CZU 656.267 :621.398

IONESCU, Tib. : **Über die Struktur der Signale bei Dispat cher-Zentralisierungsanlagen und die Verwendung neue Übertragungskanäle für die zentralisierte Verkehrssteuerung**

Es erfolgt eine Vorführung von Zentralisierngsanlage für Dispatcher, der benutzten Signale , der Berechnung vo Frequenzspektren und der zur Zeit für die Übertragung vo Fernsteurung- und Fernkontrollesignalen benutzten Kanäle

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, Nr. 4 (April).

Abonaţi-vă la

- **REVISTA CĂILOR FERATE**
- **TELECOMUNICAŢII**
- **REVISTA TRANSPORTURILOR**

Abonamentele individuale se primesc în numerar sau prin mandat poştal pe adresa :

CENTRUL DE DOCUMENTARE ŞI PUBLICAŢII TEHNICE
BUCUREŞTI, CALEA GRIVIŢEI 193 B TELEFON 18.01.85

Abonamentele pentru instituţii se primesc în contul de virament 40.50.09.00, Banca Naţională a Republicii Socialiste România, Filiala sectorului 8, Bucureşti

Costul unui abonament anual:

REVISTA CĂILOR FERATE

Pentru muncitori, tehnicieni şi ingineri . . . 20 lei
Pentru instituţii . . . . . 100 „

TELECOMUNICAŢII

Pentru muncitori, tehnicieni şi ingineri. 30 lei
Pentru instituţii . . . . . 100 „

REVISTA TRANSPORTURILOR

Pentru muncitori, tehnicieni şi ingineri . . . 30 lei
Pentru instituţii . . . . . 100 „

REVISTA CĂILOR FERATE
Anul XVII (56) nr. 5—6 (724—725)
mai — iunie 1969
BUCUREȘTI

5-6
1969

REVISTA CĂILOR FERATE

E 1 TH 3

REVISTA CĂILOR FERATE

REDACȚIA: BUCUREȘTI;
CALEA GRIVIȚEI Nr. 193 B
SECTORUL 8, TELEFON 18.25.75

ANUL XVII (56)
Nr. 5—6 (724—725)
Mai — iunie 1969

ORGAN AL MINISTERULUI CĂILOR FERATE ȘI AL CONSILIULUI NAȚIONAL AL INGINERILOR ȘI TEHNICIENILOR DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

SUMAR

PROBLEME-STUDII-REALIZĂRI

Pag.

- Contribuție la studiul conlucrării spațiale ale elementelor podurilor metalice, de **T. REVICI** 209
- Influența neuniformității traficului asupra dimensionării grupei de primire a stațiilor de triaj, de **P. FRÎNCU** și **S. RAICU** . . . 213
- Unele aspecte ale fabricării și exploatării roților de vagoane, de **F. SCĂUNAȘU** . . . 218
- Considerații asupra coeficienților φ și ψ utilizați în calculul traverselor de beton precomprimat, de **A. TALPOȘI** 222
- Capacitatea de încărcare a barelor de acționare de la macazurile manevrate electrodinamic, de **M. BRATEȘ** 227
- Zid de sprijin economic, cu pilaștri tracționați, de **O. BRAEȘTER** 234
- Unele aspecte ale frînării trenurilor de mare viteză, de **I. TURCU** 241
- Un exemplu de scurtare a duratei lucrărilor cu ajutorul programării liniare, de **C. OPRIȘIU** 245
- Dotarea locomotivelor diesel-electrice cu frînă reostatică, de **T. BALTAC** 248
- Traficul și situația financiară a unor administrații feroviare europene, de **M. LUPU** . 252
- Utilizarea calculatoarelor electronice de birou în proiectare, de **D. TEODORESCU** . . . 258
- Două decenii de activitate a sectoarelor PAZ, de **Eug. LUBAN** 261

DIN TRECUTUL C.F.R.

- Căile ferate române în perioada 1880—1899, de **C. BOTEZ** 265
- Repararea materialului rulant 1860—1968, de **Eug. POPOVICI** 271
- Alexandru Perieteanu și înființarea U.I.C. . 279

PROTECȚIA MUNCII

- Diverse informații 281

NOTE—PREZENTĂRI—RECENZII—CRONICI . 287

SOMMAIRE

CZU 624.21.014:625.1.

REVICI, T.: **Contribution à l'étude de la collaboration spatiale des éléments des ponts métalliques.**

L'auteur traite du point de vue de l'élaboration des projets des ponts nouveaux, et du renforcement de ceux existants le problème de la collaboration des poutres de la voie — éléments du tablier (longerons et entretoises) avec les poutres maîtresses et les contreventements des ponts métalliques.

Revista Căilor Ferate, București, 1969, no. 5—6 (mai-juin)

CZU 656.212.5:656.223.2

FRÎNCU, P. et RAICU, Ș.: **L'influence de l'irrégularité du trafic sur le dimensionement du groupe des voies d'arrivée dans les stations de triage.**

On indique une méthode de calcul concernant le dimensionement des triages, tenant compte de l'irrégularité du trafic. Les auteurs montrent l'influence de la coupure des voies pour des travaux dans les groupes du triage.

Revista Căilor Ferate, București, 1969, no. 5—6 (mai-juin)

CZU 625.2.012.3

SCĂUNAȘU, F.: **Certains aspects de la fabrication et de l'exploitation des roues de wagons.**

On présente certains aspects concernant la fabrication et l'exploitation des roues de wagons, du point de vue du fabricant.

Revista Căilor Ferate, București, 1969, no. 5—6 (mai-juin)

CZU 625.142.44

TALPOȘI, A.: **Considérations sur les coefficients φ et ψ utilisés dans le calcul des traverses en béton précontraint.**

L'auteur s'occupe du problème de la détermination du coefficient dynamique pour le rail et les traverses en béton précontraint, ainsi que du coefficient de répartition des efforts verticales le long de la voie.

Revista Căilor Ferate, București, 1969, no. 5—6 (mai-juin)

CZU 656.257:625.151.3.

BRATEȘ, M.: **La capacité de chargement des tiges de manoeuvre des aiguilles à commande électrodynamique.**

L'auteur présente les calculs de résistance pour le système actuel des tiges de manoeuvre des aiguilles dans les stations à système d'enclenchement tout relais et tire la conclusion, juste — confirmée par la pratique — qu'il est nécessaire de modifier le système actuel des tiges.

Revista Căilor Ferate, București, 1969, no. 5—6 (mai-juin)

CZU 625.122:625.736

BRAEȘTER, O.: **Mur économique de soutènement, à pilastres tractionés.**

L'auteur présente un type de mur de soutènement d'aval en voûtes (à axe verticale) appuyés sur des pilastres tractionés. Bien que ce type de mur de soutènement a donné des bons résultats dans notre pays on montre qu'il est très peu utilisé.

Revista Căilor Ferate, București, 1969, no. 5—6 (mai-juin)

CZU 656.2.027.3:656.2.052.44

TURCU, I.: **Certains aspects du freinage des trains de grande vitesse.**

L'auteur établie des relations pour le freinage et la décélération concernant la circulation à grande vitesse.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 5—6 (mai-juin)

CZU 624:65.12.122

OPRIŞIU, C.: **Un cas de réduction de la durée des travaux à l'aide de la programmation linéaire.**

Une application de la programmation linéaire à la distribution des travaux de construction, tenant compte de leur zone et des chefs d'équipe.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 5—6 (mai-juin)

CZU 625.282—833.6:625.2—592.3

BALTAC, T.: **Dotation des locomotives Diesel électriques à frein rhéostatique.**

L'auteur présente le problème de l'utilisation du frein électrique rhéostatique sur les locomotives Diesel-électriques dans certains pays et propose de l'introduire sur les locomotives CFR 060-DA.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 5—6 (mai-juin)

CZU 656.2.021.2:656.2.003

LUPU, M.: **Le trafic et la situation financière de certaines administrations ferroviaires européennes.**

On expose brièvement l'évolution et l'activité de certaines administrations ferroviaires européennes et on traite le problème de la tendance du transfert du trafic vers le transport routier.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 5—6 (mai-juin)

CZU 651. 011.54:681.3

TEODORESCU, D.: **L'utilisation des calculateurs électroniques de bureau dans l'établissement des projets.**

L'auteur présente les calculs concernant l'établissement des projets qui peuvent être effectués à l'aide du calculateur électronique de bureau „Olivetti — Programma 101".

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 5—6 (mai-juin)

CZU 625.163

LUBAN, Eug.: **Deux décennies d'activité des secteurs PAZ.**

L'auteur présente l'activité duodécennale des secteurs pour la plantation et l'aménagement de la zone (P.A.Z.) C.F.R., crées en 1948.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 5—6 (mai-juin)

INHALT

CZU 624.21.014:625.1.

REVICI, T.: **Beiträge zum Studium des räumlichen Zusammenwirkens von Metallbrückenelementen**

Die Frage des Zusammenwirkens von Eisenbahnträgern als Elemente des Brückenbelages (Längsträger und Querverbände) mit den Hauptträgern und Windverbänden bei Metallbrücken wird von Gesichtspunkt der Planung von neuen und der Befestigung von vorhandenen Brücken behandelt.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, Nr. 5—6 (Mai-Iuni)

CZU 656.212.5:656.223.2

FRÎNCU, P. und RAICU, Ş.: **Der Einfluss der Ungleichmässigkeit des Verkehrs auf die Bemessung der Einfahrtsgruppe in Rangierbahnhöfen.**

Es wird ein Berechnungsverfahren in Verbindung mit der Bemessung von Rangierbahnhöfen unter Berücksichtigung der Ungleichmässigkeit des Verkehrs angegeben. Es wird der Einfluss der Liniensperrung für Arbeiten auf den Verschiebegleisgruppen gezeigt.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, Nr. 5—6 (Mai-Iuni)

CZU 625.2.012.3

SCAUNAŞU, F.: **Einige Gesichtspunkte der Herstellung und des Einsatzes von Bahnwagenrädern.**

Vorführung einiger Fragen in Verbindung mit Herstellung und Einsatz von Eisenbahnwagenrädern vom Standpunkte des Erbauers.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, Nr. 5—6 (Mai-Iuni)

CZU 625.142.44

TALPOŞI, A.: **Betrachtungen über die in den Berechnungen von vorgepressten Betonschwellen verwendeten Beiwerte φ und ψ.**

Es wird die Frage der Bestimmung des dynamischen Beiwertes für Eisenbahnschienen und für Schwellen aus vorgepresstem Beton sowie der Verteilungsziffer der Vertikalkräfte längs der Fahrbahn behandelt.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, Nr. 5—6 (Mai-Iuni)

CZU 656.257:625.151.3.

BRATEŞ, M.: **Die Ladungs-Fähigkeit der Wirkstangen bei den elektrodynamisch bewirkten Weichen.**

Die Berechnung der Festigkeit des gegenwärtigen Systems der Wirkstangen der Weichen in den elektrodynamisch zentralisierten Stationen werden vorgestellt, und eine richtige Schlissfolgerung wird gezogen, — bestatigt in der Praxis — das das gegenwärtige Stangen-system zu abändern nötig ist.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, Nr. 5—6 (Mai-Iuni)

CZU 625.122:625.736

BRAESTER, O.: **Die wirtschaftliche Stützmauer mit zugfesten Pilastern.**

Es erfolgt die Vorführung eines Musters für stromabwärts ausgerichtete Stützmauern aus Bolzen (mit senkrechter Achse), die auf zugfesten Pilastern ruhen. Ws wird erläutert, dass dieses Muster von Stützmauer, trotz der in unserem Lande gezeigten guten Ergebnisse, noch in zu kleinem Ausmasse Verwendung findet.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, Nr. 5—6 (Mai-Iuni)

CZU 656.2.027.3:656.2.052.44

TURCU, I.: **Einige Gesichtspunkte der Bremsung von Zügen mit grosser Geschwindigkeit.**

Die Beziehungen zwischen Bremsdruck und Verminderung der Geschwindigkeit im Zusammenhang mit dem Verkehr mit grosser Geschwindigkeit werden festgestellt.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, Nr. 5—6 (Mai-Iuni)

CZU 624:65.12.122

OPRIŞIU, C.: **Ein Fall der Verkürzung der Dauer der Arbeiten mittels der linearen Programmierung.**

Eine Anwendung der linearen Programmierung zur Verteilung der Bau-Arbeiten, in Betracht nehmend ihre Zone und die Vorarbeiter.

Revista Căilor Ferate, București, 1969, Nr. 5—6 (Mai-Iuni)

CZU 625.282—833.6:625.2—592.3

BALTAC, T.: **Die Ausrüstung der elektrischen Diesellokomotiven mit Bremsenwiderstand.**

Es wird die Frage der Benützung der elektrischen Bremse mit Widerstand auf elektrischen Diesellokomotiven in einer Reihe von Ländern erörtert und es wird ihre Einführung auch auf den 060-DA-Lokomotiven der Rumänischen Eisenbahn vorgeschlagen.

Revista Căilor Ferate, București, 1969, Nr. 5—6 (Mai-Iuni)

CZU 656.2.021.2:656.2.003

LUPU, M.: **Der Verkehr und die Haushaltslage einiger europäischer Eisenbahnverwaltungen.**

Der Artikel enthält eine kurzgefasste Darlegung der Entwicklung der Geschäftstätigkeit einiger europäischer Eisenbahnen sowie eine Behandlung zur Frage der Neigung zu einer Verkehrsübertragung an die Strassenbeförderung.

Revista Căilor Ferate, București, 1969, Nr. 5—6 (Mai-Iuni)

CZU 651. 011.54:681.3

TEODORESCU, D.: **Verwendung der elektronischen Büro-Rechner in der Projektierung.**

Die Projektierungs-Berechnungen die mittels des elektronischen Büro-Rechners „Olivetti — Programma 101" durchgeführt werden können, sind erörtert.

Revista Căilor Ferate, București, 1969, Nr. 5—6 (Mai-Iuni)

CZU 625.163

LUBAN, Eug.: **Zwei Jahrzehnte Tätigkeit der PAZ-Ableilungen.**

Die zwei Jahrzehnte lange Tätigkeit der Abteilungen für Pflanzung und Einrichtung der CFR (Eisenbahn) Zone, die im Jahre 1948 gegründet wurden, sind erörtert.

Revista Căilor Ferate, București, 1969, Nr. 5—6 (Mai-Iuni)

CONTENTS

CZU 624.21.014:625.1.

REVICI, T.: **Contribution to the study of spatial co-operation of the metalic bridges elements.**

The problem of girder co-operation-bridge's elements (longerons and crossbars) with main girders and metallic bridge bracings-is treated from metallic bridges projection point of view.

Revista Căilor Ferate, București, 1969, no 5—6 (may-juine)

CZU 656.212.5:656.223.2

FRÎNCU, P. and RAICU, Ş.: **The traffic nonuniformity influence on dimensioning of the shunting station receiving group.**

A calculation method concerning the shunting station dimensioning is indicated taking in account the traffic nonuniformity. The influence on line closing for works concerning shunting station groups is shown.

Revista Căilor Ferate, București, 1969, no 5—6 (may-juine)

CZU 625.2.012.3

SCĂUNAŞU, F.: **Some aspects concerning the coach wheels fabrication and exploitation.**

Some aspects concerning the railway wheels fabrication and exploitation of the manufacturer's point of view are presented.

Revista Căilor Ferate, București, 1969, no 5—6 (may-juine)

CZU 625.142.44

TALPOŞI, A.: **Considerations concerning the φ and ψ coefficients, used in the calculus of prestressed concrete sleepers.**

The problem to determine for a rail and for prestressed concrete sleepers the dynamic coefficient ar well to determine the distribution coefficient of the vertical forces along the railway.

Revista Căilor Ferate, București, 1969, no 5—6 (may-juine)

CZU 656.257:625.151.3.

BRATEŞ, M.: **The loading capacity of driwe bars of electrodynamic operated switches.**

The strength calculus of actual drive bar system, to operate swithes in electrodynamic centralised stations is presented, and a suitable conclusion is drawn — confirmed in practice — that the actual drine bar system is necessary to be modified.

Revista Căilor Ferate, București, 1969, no 5—6 (may-juine)

CZU 625.122:625.736

BRAEŞTER, O.: **Economic retaining wall, with extended pilasters.**

One type of retaining walls build up from vaults (with vertical axle) bearred by extended pilasters is presented. It is shown that (al) though this type of retaining wall gave good results in our country, the is used yet in a too reduced measure.

Revista Căilor Ferate, București, 1969, no 5—6 (may-juine)

CZU 656.2.027.3:656.2.052.44

TURCU, I. **Some aspects of high speed trains braking.**

Relations for braking and speed reduction pressure concerning high speed circulation are established.

Revista Căilor Ferate, București, 1969, no 5—6 (may-juine)

CZU 624:65.12.122

OPRIŞIU, C.: **Linear programming to shorten the length of construction time.**

An application of linear programming in the construction work distribution, taking in account their zone and the foremen.

Revista Căilor Ferate, București, 1969, no 5—6 (may-juine)

CZU 625.282—833.6:625.2—592.3

BALTAC, T.: **The equipping of Diesel electric engines with rheostatec brake.**

The problem of using in some countries electric rheostatic brakes at diesel-electric engines is presented as well the proposal to introduce it at the CFR 060-DA engines.

Revista Căilor Ferate, București, 1969, no 5—6 (may-juine)

CZU 656.2.021.2:656.2.003

LUPU, M.: **Traffic and financial position of some european railway administrations.**

It is exposed in a concise manner the activity evolution of some european railway companies and the tendencies of traffic transference to road transport is treated.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no 5—6 (may-juine)

CZU 651. 011.54:681.3

TEODORESCU, D.: **Electronic computer use in designing offices.**

The designing-calculus which may he effectueted with the electronic office computer „Ollivetti — Programma 101" is presented.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no 5—6 (may-juine)

CZU 625.163

LUBAN, Eug.: **Two decade of PAZ sphere activity.**

The two ten years period activity of the spheres for plantation and arrangement of the CFR zones, founded in 1948 are shown.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 5—6 (may-juine)

СОДЕРЖАНИЕ

CZU 624.21.014 : 625.1

REVICI, T.: **Вклад в изучение пространственной совместной работы элементов металлических мостов.**

Рассматривается с точки зрения проектирования новых мостов и укрепления существующих вопрос совместной работы балок пути элементов пролетного строения (боковых швеллеров и поперечных связей) с главными балками и ветровыми раскосами металлических мостов.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, № 5—6 (май-июнь)

CZU 656.212.5:656.223.2

FRÎNCU, P. и RAICU, Ş.: **Влияние неравномерности перевозок на определение размеров приемной группы на сортировочных станциях.**

Указывается метод расчета в связи с определением размеров сортировочных станций, принимая во внимание неравномерность перевозок. Указывается влияние закрытия линий для работ на группы сортировочных станций.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, № 5—6 (май-июнь)

CZU 625.2.012.3

SCAUNAŞU, F.: **Отдельные аспекты фабрикации и эксплуатации вагонных колес.**

Приводятся отдельные аспекты в связи с изготовлением и эксплуатацией железнодорожных колес, с точки зрения изготовителя.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, № 5—6 (май-июнь)

CZU 625.142.44

TALPOŞI, A: **Соображения относительно коэффициентов φ и ψ, применяемых при расчете преднапряженных бетонных шпал.**

Рассматривается вопрос определения динамического коэффициента для железнодорожного рельса и преднапряженных бетонных шпал, а также и определения коэффициента распределения вертикальных сил вдоль пути.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, № 5—6 (май-июнь)

CZU 656.257:625.151.3.

BRATEŞ, M.: **Нагрузочная способость стержней стрелок, маневрируемых электрдинамически.**

Предлагаются расчеты сопротивления для актуальной системы стержней стрелок на станцях с электродинамической централизацней и делается правильное заключение подтвержденное практикой, что необходимо изменить актуальную систему стержней.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, № 5—6 (май-июнь)

CZU 625.122:625.736

BRAEŞTER, O.: **Экономная опорная стенка, с натянутыми пилястрами.**

Предлагается вид опорной стенки вниз по течению, состоящий из сводов (с вертикальной осью), опирающихся на натянутые пилястры. Указывается, что хотя этот вид опорной стенки дал хорошие результаты в нашей стране, он еще применяется в слишком малой мере.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, № 5—6 (май-июнь)

CZU 656.2.027.3:656.2.052.44

TURCU, I.: **Отдельные аспекты торможения поездов бодьшой скорости.**

Устанавливаются соотношения между давлением торможения и снижением скорости в связи с движением на больших скоростях.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti. 1969, № 5—6 (май-июнь)

CZU 624:65.12.122

OPRIŞIU, C.: **Один из случаев сокращения длительности работ с помощью линейного программирования.**

Применение линейного программирования при распределении строителных работ, принимая во внимание их местоположение и наличие бригадиров.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, № 5—6 (май-июнь)

CZU 625.282—833.6 : 625.2—592.3

BALTAC, T.: **Оснащение тепловозов с электрической передачей реостатным тормозом.**

Предлагается вопрос пользования реостатного электрического тормоза на тепловозах с электрической передачей в ряде стран и предлагается его введение и на тепловозах Р.Ж.Д. 060-ДА.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, № 5—6 (май-июнь)

CZU 656.2.021.2:656.2.003

LUPU, M.: **Объем перевозок и финансовое положение некоторых европейских железнодоорожных администраций.**

Излагается вкратце эволюция деятельности некоторых европейских железных дорог и рассматривается вопрос тенденции передачи перевозок автотранспорту.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, № 5—6 (май-июнь)

CZU 651. 011.54:681.3

TEODORESCU, D.: **Применение конторских электронных счетнорешающих приборов при проектровании.**

Приводятся проектировочные расчеты, которые могут быть осуществлены с помощью конторского электронного счетнорешающего прибора „Оливетти-Программа 101".

Revitsa Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, № 5—6 (май-июнь)

CZU 625.163

LUBAN, EUG.: **Два десятилетия работы участков по озеленению подосы отчуждения.**

Указывается двадцатилетняя работа участков для посадок и уствойства зоны Р.Ж.Д., учрежденных в 1948 г.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, № 5—6 (май-июнь)

Contribuţie la studiul conlucrării spaţiale a elementelor podurilor metalice

Prof. cons. ing. T. REVICI
Laureat al Premiului de Stat

Problema conlucrării spaţiale a grinzilor căii (longeroni şi antretoaze) şi a contravîntuirilor cu tălpile grinzilor principale — ridicată de Engesser încă la sfîrşitul secolului trecut — nu şi-a găsit pînă astăzi o rezolvare mulţumitoare, general admisă. În ultimele decenii această problemă a fost tot mai mult dezbătută, publicaţiile de specialitate din multe ţări înregistrînd punete de vedere diferite — tehnice, ştiinţifice şi economice.

La noi, de această problemă s-au ocupat mulţi ingineri printre care regretatul ing. A. Pilder *), încă acum cîteva decenii, şi apoi autorul articolului de faţă. În articol se recomandă ca, în calcul, să se ţină seamă de conlucrare, se propune o formulă originală pentru calculul „efortului de bază de conlucrare" şi se insistă să se efectueze măsurători experimentale, pentru verificarea formulei propuse.

Fiind natural ca în problema conlucrării spaţiale a elementelor podurilor metalice să existe şi la noi păreri deosebite, poate chiar contradictorii, a căror cunoaştere generală ar fi evident foarte utilă, invităm pe această cale pe specialişti să-şi expună punctul de vedere, în coloanele revistei. În acest fel s-ar putea ajunge la soluţii mulţumitoare în această problemă, care să fie, eventual, transformate în norme.

În toamna acestui an se împlinesc opt decenii de cînd Anghel Saligny şi echipa lui de tineri ingineri au terminat calculele şi proiectul podurilor dintre Feteşti şi Cernavoda. De atunci şi pînă acum s-a acumulat o valoroasă experienţă în acest domeniu, s-a creat o frumoasă tradiţie, care poate fi continuată în mod creator prin rezolvarea problemelor noi puse de dezvoltarea tehnicii şi a economiei. Printre aceste probleme se înscrie şi aceea, atît de mult dezbătută şi controversată a conlucrării spaţiale a elementelor podurilor metalice. (Nota Red.).

Într-un articol anterior **) am examinat influenţa conlucrării spaţiale a contravîntuirilor şi a grinzilor căii cu tălpile grinzilor principale, în cazul cînd diagonalele contravîntuirilor sînt libere, nenituite de longeroni.

În acest caz, conlucrarea grinzilor căii cu tălpile învecinate depinde numai de rigiditatea antretoazelor, care este relativ mică şi deci transmite longeronilor numai o mică parte din efortul din talpă. În schimb, antretoazele sînt puternic solicitate prin încovoierea lor transversală, care este cu atît mai mare cu cît distanţa antretoazei respective de la axa grinzii de frînare (în mod curent pînă la mijlocul tablierului) este mai mare, această încovoiere fiind provocată de deformaţia longitudinală (lungire sau scurtare) a tălpii învecinate căii.

Cu totul diferită este solicitarea longeronilor în cazul cînd contravîntuirea este prinsă de longeroni şi deci cînd antretoazele sînt rigidizate, alcătuind grinzi armate (macaze) cu contravîntuirile, longeronii şi riglele transversale dintre longeroni. Problema repartiţiei eforturilor între tălpi, longeroni şi contravîntuiri este complexă şi o rezolvare teoretică este dificilă şi incompletă, neputînd prinde toate elementele ce colaborează şi măsura conlucrării.

Influenţa conlucrării elementelor căii depinde de modul de alcătuire al sistemului static, de mărimea secţiunii elementelor ce conlucrează, de modul lor de prindere şi de rigiditatea acestor prinderi, de felul execuţiei şi montajului, de comportarea în exploatare etc. Rigiditatea în plan a nodurilor depinde în primul rînd de modul de prindere de tălpile grinzilor principale a an-

*) Să se vadă „Revista Căilor Ferate" nr. 9/1966, pag. 534 articolul „Conlucrarea spaţială în tablierele metalice independente de cale ferată". (*Nota Red.*).

**) Să se vadă „Revista Căilor Ferate", nr. 8/1968, pag. 469—473, articolul „Contribuţii la studiul problemei conlucrării spaţiale la podurile metalice de cale ferată". (*Nota Red.*).

tretoazelor şi mai ales de alcătuirea guseelor de prindere a contravîntuirilor (care în general sînt rigide şi nu corespund ipotezei curente conform căreia acestea sînt considerate ca articulate în planul macazelor), de distanţa dintre tălpi şi longeronii învecinaţi etc.

Avînd în vedere că rezultatele măsurătorilor, chiar ale celor mai precise şi mai bine studiate, diferă de rezultatele calculelor teoretice, am considerat indicat să urmărim printr-o metodă simplă de calcul distribuţia teoretică a acestor eforturi, urmînd ca ulterior — prin cercetări şi măsurători tensiometrice de precizie — să se stabilească coeficienţi de corecţie, care să apropie cît mai mult rezultatele calculelor teoretice de valorile obţinute din măsurătorile tensometrice.

Voim să precizăm că numai fotografierea cît mai exactă a distribuţiei efective a solicitărilor reprezintă situaţia reală, şi, în consecinţă, calculele teoretice trebuie considerate ca fiind cu atît mai bine efectuate cu cît sînt mai apropiate de rezultatele măsurătorilor, respectiv că teoria trebuie adaptată pentru a corespunde în cît mai mare măsură cu situaţia efectivă rezultată din datele obţinute prin măsurători exacte, judicios interpretate.

Considerăm că sînt diferite şi deci trebuie tratate diferit şi din punctul de vedere al conlucrării problemele care privesc proiectarea podurilor noi şi cele care privesc verificarea şi consolidarea podurilor existente. În cazul podurilor noi, proiectarea trebuie să urmărească o distribuţie cît mai judicioasă a materialului, pentru a realiza o soluţie cît mai economică şi deci cu aproximativ aceeaşi solicitare maximă în diferitele elemente ale structurii, iar în cazul podurilor existente trebuie stabilite capacităţile lor portante, pe baza situaţiei efective, ţinînd seamă de conlucrarea spaţială reală şi folosind la proiectarea eventualelor consolidări ale acestor tabliere distribuţia efectivă a eforturilor, iar nu cea teoretică, simplificată, fără considerarea efectelor conlucrării, aşa cum este uzual folosită în calcule la proiectarea consolidărilor.

S-a obiectat — după părerea noastră în mod greşit — că tabliere cu contravîntuiri legate de longeroni, la a căror proiectare s-a ţinut seamă de conlucrare, ar fi rezultat mai grele, deci mai neeconomice.

Conlucrarea este o realitate, care trebuie neapărat ţinută în seamă, cel puţin la tablierele de mari deschideri şi în orice caz la cele cu contravîntuirile nituite de longeroni.

Calculele care nu ţin seamă de conlucrare nu sînt precise, fiind acoperitoare pentru solicitările unor elemente, care de fapt sînt mai puţin şi uneori chiar mult mai puţin solicitate; în schimb, ele neglijează alte solicitări importante, care provoacă uneori mari întreceri de efort.

În special la verificarea structurilor trebuie ţinut seamă că, în toate cazurile, capacitatea portantă a unui tablier este determinată de elementul cel mai slab, acela în care se poate realiza, în mod efectiv, cea mai mare solicitare, respectiv cel mai mare efort unitar.

O proiectare este cu atît mai reuşită cu cît cele mai multe din elementele ce compun structura sînt efectiv deopotrivă solicitate, respectiv au aceeaşi siguranţă, şi cu cît solicitările reale sînt mai apropiate de cele stabilite teoretic, respectiv cu cît rezultatele calculului sînt mai apropiate de cele obţinute experimental prin încercări şi măsurători.

*

În cele ce urmează prezentăm unele rezultate obţinute ţinînd seamă de influenţa conlucrării la proiectarea unui tablier de 70 m deschidere, cu calea jos, cu 10 panouri, avînd contravîntuirile nituite de longeroni. Stabilirea secţiunii barelor s-a făcut prin încercări succesive. S-a considerat că toate elementele au fost strict dimensionate, respectiv $\sigma_{ef} = \sigma_a$. S-a presupus că toţi longeronii au aceeaşi secţiune, deşi, printr-un calcul mai exact, s-ar putea reduce sau chiar suprima unele platbande în panourile mai puţin solicitate. S-au dimensionat iniţial elementele tablierelor conform normelor obişnuite, fără a se ţine seamă de conlucrare, şi apoi s-a introdus influenţa conlucrării, modificîndu-se corespunzător secţiunile. S-a considerat un macaz de dimensiuni medii, macazele fiind diferite din cauza variaţiei secţiunii contravîntuirilor. Pentru macazul simplu final s-a neglijat rigiditatea transversală a antretoazei factorul $\frac{b^3}{A_a}$ reprezentînd $\frac{0{,}393}{11{,}76} = 3{,}34\%$ din rigiditatea macazului:

S-au obţinut următoarele rezultate:

a) Fără conlucrare:

Panoul	0–1	1–2	2–3	3–4	4–5
Talpa inferioară $A_{i\ br\ n}$	201,5	231,3	450	464	518
Contravîntuiri $A_{br\ n}$	33	27,2	22	17,4	13,3
Longeroni $A_{br\ n}$			236		

b) Cu conlucrare:

Panoul	0–1	1–2	2–3	3–4	4–5
Talpa inferioară $A_{i\ br\ n}$	156	163	358	362	410
Contravîntuiri $A_{br\ n}$	78,5	61,4	57,6	41,6	32,4
Longeroni $A_{br\ n}$			320		

Calculele au fost făcute cu rezistențele admisibile prevăzute în STAS 1911—65, considerînd efectul integral de conlucrare din $g + \psi p$ pentru dimensionarea contravîntuirilor și longeronilor. La dimensionarea secțiunilor tălpii s-a scăzut din efortul total numai 60% din efortul de conlucrare, adică s-au considerat ipoteze defavorabile și acoperitoare.

În ipotezele de calcul considerate s-ar fi putut admite rezistențe sporite, apropiate de cele stabilite pentru calculul la stări limită, ținîndu-se seamă că s-au considerat ipoteze de conlucrare care nu sînt luate în considerare la calculele obișnuite, fiind în general presupuse ca acoperite prin coeficientul de siguranță.

La dimensionarea secțiunilor elementelor s-a ținut seamă de influența simultană a conlucrării contravîntuirilor și grinzilor căii, considerate inițial ca lucrînd separat și apoi ținîndu-se seamă de conlucrarea lor simultană. În exemplul citat s-a considerat în ambele ipoteze de calcul — fără considerarea conlucrării și cu introducerea în calcul a conlucrării — că contravîntuirile sînt legate de longeroni. Valorile indicate pentru arii sînt cele strict necesare rezultate din calcul.

Efortul de bază de calcul al conlucrării grinzilor căii, denumit în cele ce urmează P_m, a fost calculat cu formula :

$$P_m = \frac{\sum_1^m \sigma_{in}}{m \cdot \frac{(b-a)^2\,(b+2a)}{24 \cdot i \cdot I_v} + \sum_1^m \frac{n(2m-n+1)}{2A_{in}} + \frac{\sum_1^m n\,(2m-n+1)}{2A_L}},$$

în care I_v este momentul de inerție transversal (în raport cu axa verticală) al antretoazei.

$$P_m = \frac{\sum_1^m \sigma_{in}}{\frac{m}{2} \cdot \frac{1}{2i^3}\left[\left(1-\frac{a}{b}\right)\left(\frac{d^3}{A_d}+\frac{i^3}{A_L}\right)+\frac{ab^2}{A_r}\right]+\sum_1^m \frac{n\,(2m-n)}{A_{in}}+\frac{\sum_1^m n\,(2m-n)}{A_L}}$$

în care :

- m este jumătate din numărul panourilor ;
- i — lungimea panoului ;
- d — lungimea diagonalei (pe panou) a contravîntuirii ;
- a — distanța dintre longeroni ;
- b — distanța dintre grinzile principale ;
- n — numărul curent al panoului (respectiv de la 1 la m) ;
- A_d — aria brută medie a diagonalei contravîntuirii ;
- A_L — aria brută medie a longeronului ;
- A_r — idem a riglei transversale dintre longeroni ;
- A_{in} — idem a tălpii grinzii în panoul n ;
- σ_{in} — efortul unitar în bara tălpii în panoul n.

Efortul unitar σ_{in} este raportat la aria brută și se referă la încărcarea considerată la calculul efortului de conlucrare P_m și anume σ_p pentru încărcări statice (la încercări), $\psi\sigma_p$ cu sau fără considerarea influenței încărcării permanente din g, pentru dimensionare, după caz.

Efortul în longeronul din panoul n este

$$\frac{n(2m-n)}{2} \cdot P_m .$$

Aria medie a contravîntuirilor A_d a fost calculată astfel :

$$\frac{1}{A_d} = \frac{1}{m} \sum_1^m \frac{1}{A_{dn}},$$

în care A_{dn} este aria brută a diagonalei contravîntuirii în panoul n.

Din conlucrarea grinzilor căii se naște în diagonalele contravîntuirii un efort suplimentar, a cărui valoare, în panoul n (numărat de la reazem — panoul final $n = 1$, panoul central $n = m$) este :

$$D_n = \pm \frac{d}{2i}(m-n+1)P_m .$$

Notăm că în cazul contravîntuirilor nelegate, efortul de bază de conlucrare al grinzilor căii este :

$$P_m = \frac{\sum_1^m \sigma_{in}}{\frac{m}{2} \cdot \frac{1}{2i^3}\left[\left(1-\frac{a}{b}\right)\left(\frac{d^3}{A_d}+\frac{i^3}{A_L}\right)+\frac{ab^2}{A_r}\right]+\sum_1^m \frac{n\,(2m-n)}{A_{in}}+\frac{\sum_1^m n\,(2m-n)}{A_L}}$$

În acest caz, formula

$$\frac{n(2m-n+1)}{2} \cdot P_m$$

stabilește valoarea efortului axial de conlucrare în longeronul din panoul n.

*

La proiectarea podurilor noi se recomandă să se țină seamă de conlucrarea spațială în modul următor :

La tablierele cu contravîntuirile legate de longeroni, longeronii trebuie să fie dimensionați la încovoierea corespunzînd încărcării din sarcina mobilă și permanentă, ținînd seamă de continuitatea și rezemarea lor elastică, precum și la un efort axial egal cu $\frac{n(2m-n)}{2} \cdot P_m$.

Diagonalele contravîntuirilor trebuie să fie dimensionate pentru a rezista la efortul din vînt, frînare și șerpuire sau eventual forță centrifugă la podurile în curbă, considerate ca sis-

tem combinat, dacă e cazul, adică numai la jumătate din efortul la întindere şi jumătate la compresiune şi la acestea să se adauge efortul rezultat din conlucrarea contravîntuirilor şi a celui de transmitere a efortului de conlucrare la grinzile căii, după cum s-a indicat mai sus. Dimensionarea trebuie să se facă pentru ipoteza a II-a de calcul, adică cu σ_{aII} .

Barele tălpii din planul căii trebuie calculate la efortul axial corespunzător, fără conlucrare (în general ipoteza a II-a de calcul), din care să se scadă 0,60 din efortul de conlucrare considerat în longeron şi în contravîntuire, respectiv 0,6 $D \cos \alpha + 0{,}3\ m(2m-n) \cdot P_m$.

Prin prinderea contravîntuirilor de longeroni nu se obţin economii, dar se micşorează mult încovoierea transversală a antretoazelor.

Neglijarea în calcul a conlucrării introduce o neconcordanţă între calculul teoretic şi realitatea efectivă a distribuţiei eforturilor.

Se recomandă ca şi la proiectarea tablierelor noi cu contravîntuiri libere (şi cel puţin la cele de mari deschideri) să se examineze şi influenţa conlucrării contravîntuirilor şi a grinzilor căii.

Înainte de aplicarea acestui mod de calcul la dimensionarea tablierelor noi, considerăm necesar să se facă un număr suficient de încercări cu măsurători tensometrice pentru stabilirea distribuţiei reale a eforturilor şi să se ţină seamă de repartiţia procentuală a efortului între tălpi, contravîntuiri şi grinzile căii. Din încercările efectuate se vor putea stabili coeficienţi de corecţie atît pentru tablierele cu contravîntuirile nituite de longeroni, cît şi pentru cele cu contravîntuiri libere. Aceste încercări urmează a fi făcute pe podurile mai mari executate în ultimele decenii.

În lipsa altor metode de calcul mai exacte, considerăm că sînt necesare aceste verificări experimentale, deoarece formulele ce se propun sînt originale şi au fost stabilite teoretic şi nu se dispune pînă acum de suficiente verificări experimentale. Stabilirea coeficienţilor de corecţie va permite utilizarea la proiectare a acestei metode simple de calcul şi va ameliora într-o măsură sensibilă proiectarea, apropiind solicitările calculate de cele ce se realizează efectiv.

La verificarea şi consolidarea tablierelor existente considerăm indicat să se stabilească experimental la fiecare tablier (cel puţin la unele în cazul cînd sînt mai multe tabliere identice) influenţa reală a colaborării la tablierele cu contravîntuiri legate de longeroni şi cel puţin la tablierele de mari deschideri la cele cu contravîntuiri libere, avînd în vedere şi solicitarea suplimentară a antretoazelor în acest caz, şi influenţa rigidităţii nodurilor de prindere de talpă a contravîntuirilor şi antretoazelor, mai ales la podurile cu calea sus, unde distanţa dintre grinzile principale şi longeroni este mică.

De asemenea, sub încărcarea statică a unui convoi de locomotive şi vagoane grele, admise în circulaţie pe pod, pe cît posibil cu greutatea cîntărită a osiilor sau cel puţin a unităţilor, să se măsoare eforturile unitare în tălpi, longeroni, antretoaze şi contravîntuiri, folosind o metodă cît mai exactă de tensiometrie electrică şi să se stabilească procentual, în raport cu efortul teoretic în talpă, calculat fără a se ţine seamă de conlucrare, distribuţia efortului în talpă, longeroni şi contravîntuiri.

Considerăm indicat să se calculeze, cu formule simple, distribuţia teoretică a efortului axial în talpă, ţinîndu-se seamă de conlucrare, şi să se stabilească pentru fiecare tablier ce se consolidează, comparînd eforturile măsurate cu cele calculate, coeficienţi de corecţie a repartiţiei teoretice, pentru a corespunde cît mai bine cu cea măsurată, care este cea efectivă şi deci cea justă. Pe baza acestei repartiţii, să se verifice solicitarea longeronilor şi să se proiecteze eventualele consolidări ale acestora, precum şi ale contravîntuirilor, dacă este cazul.

Pentru consolidarea tălpilor să se scadă, din efortul calculat fără conlucrare, procentul stabilit pe baza măsurătorilor din cota parte aferentă longeronilor şi contravîntuirilor (proiecţia pe direcţia tălpii).

La proiectarea consolidărilor, avîndu-se în vedere că solicitările efective sînt mult mai apropiate de cele măsurate decît de cele rezultate din calculul teoretic obişnuit, considerăm că ar fi indicat să se admită rezistenţe sporite faţă de cele prescrise pînă acum.

Considerăm că verificarea tablierelor existente şi proiectarea consolidărilor fără a ţine seamă de conlucrarea spaţială este neştiinţifică şi neeconomică. Considerarea conlucrării spaţiale urmăreşte o repartiţie mai justă a materialului, nu numai o reducere a consumului de oţel.

Neglijarea acestei conlucrări este acoperitoare pentru tălpi, de importanţă discutabilă pentru contravîntuiri, deşi acestea sînt de fapt — în general — mai mult solicitate prin conlucrare decît prin solicitările la care sînt calculate, dar este neacoperitoare pentru antretoaze, care sînt foarte solicitate în cazul general al contravîntuirilor libere şi pentru longeroni, care de asemenea sînt efectiv foarte solicitaţi cînd contravîntuirile sînt nituite de longeroni.

*

Considerăm indicat să precizăm unele recomandări generale privind proiectarea consolidărilor, în lipsa unei instrucţii speciale, detaliate, pentru reglementarea proiectării şi execuţiei consolidării podurilor metalice.

Să se caute, pe cît posibil, să se evite lucrări care impun schimbări de nituri, mai ales a celor executate în uzină, în condiţii superioare calitativ celor ce se execută pe şantier. Dificultatea

(continuare în pag. 226)

Influența neuniformității traficului asupra dimensionării grupei de primire a stațiilor de triaj

Dr. ing. P. FRÎNCU
ing. S. RAICU
Institutul Politehnic București

Prezentul articol își propune să analizeze activitatea grupei de primire a stației de triaj în condițiile apariției unor solicitări neuniforme, datorate intervalelor neegale între sosirile succesive ale trenurilor pentru prelucrare.

Găsim necesar să menționăm că sosirea trenurilor pentru prelucrare la intervale egale trebuie interpretată ca o solicitare uniformă a grupei de primire, în sensul cel mai larg, numai în măsura în care durata prelucrării la sosire și durata trierii sînt egale pentru toate trenurile, iar ritmul de descompunere este constant pe întreaga perioadă a zilei. Respectarea acestor condiții pentru o exploatare curentă poate fi considerată ca accidentală, deoarece se întîlnește relativ rar și pentru perioade de timp scurte. Cu toate acestea, avînd în vedere dispersia relativ redusă a valorilor acestor mărimi în raport cu valorile medii respective, se poate considera că efectul acestor cauze este comparativ neînsemnat și că determinant pentru solicitarea neuniformă a grupei de primire rămîne exclusiv variația intervalelor de sosire a trenurilor pentru prelucrare.

CAUZELE ȘI EVALUAREA NEUNIFORMITĂȚILOR

Cauzele. Sosirea neuniformă a trenurilor pentru prelucrare se datorește circulației pe secțiile care converg în stația de triaj a trenurilor de călători de diferite categorii, a trenurilor de marfă în tranzit, influenței trenurilor accelerate de marfă și locale asupra intervalului dintre sosirile succesive ale trenurilor și, îndeosebi, existenței în graficul de circulație a „ferestrelor" pentru reparația căii și eventual a liniei de contact.

La aceste cauze se adaugă și posibilitatea sosirii simultane a trenurilor pentru prelucrare de pe diferite direcții de mers, probabilitate care crește o dată cu numărul direcțiilor de mers care se ramifică din stația de triaj. Totodată, nu trebuie neglijată nici posibilitatea coincidenței sosirii unui tren de pe una din direcțiile de mers cu sosirea unui convoi de vagoane de la fronturile de manipulare sau cu vagoane din traficul de unghi, care urmează a fi retriate.

În cazul stațiilor de triaj amplasate lîngă centrele mari populate, circulația pachetelor de trenuri suburbane în anumite perioade ale zilei poate constitui de asemenea o cauză a solicitării neuniforme a grupei de primire.

Evaluarea. Pentru evaluarea neuniformităților în solicitarea grupei de primire a stației de triaj se stabilește coeficientul de neuniformitate, k_r, definit ca raportul dintre intervalul mediu de sosire a trenurilor în caz că pe secție circulă numai trenuri de marfă care se prelucrează în stația de triaj și intervalul mediu de sosire a trenurilor pentru prelucrare, în caz că pe secție circulă și alte categorii de trenuri, respectiv

$$k_r = \frac{1\,440}{1\,440 - \Sigma\, T_r} \geqslant 1, \qquad (1)$$

unde ΣT_r este timpul de reducere la primirea trenurilor de marfă pentru prelucrare, adică suma timpilor cînd în stație nu se primesc trenuri pentru prelucrare, datorită circulației altor categorii de trenuri sau „ferestrelor" din grafic pentru reparația căii și a liniei de contact.

Valoarea maximă a coeficientului de neuniformitate se realizează în cazul primirii tuturor trenurilor pentru prelucrare, N, la intervalul I_{min}, posibil de realizat în funcție de înzestrările tehnice existente, adică

$$k_r^{max} = \frac{\frac{1\,440}{N}}{I_{min}}. \qquad (2)$$

Din compararea relațiilor (1) și (2) rezultă valoarea maximă a timpului de reducere $(\Sigma T_r)_{max}$ pentru care se poate asigura circulația pe secție a celor N_p trenuri

$$(\Sigma T_r)_{max} = 1\,440 - N_p\, I_{min}. \qquad (3)$$

Analiza arată că de valoarea coeficientului de neuniformitate depinde numărul de linii necesar în grupa de primire și nivelul capacității de tranzit a acesteia.

Determinarea timpului de reducere, ΣT_r, în caz că secția care converge în stația de tiraj este o linie dublă, se face cu relația:

$$\Sigma T_r = 0{,}06\, l_s \sum_1^i N_i \frac{1-\Delta_i}{\Delta_i v_i} + I_c \sum_1^i N_i + \sum_1^{n_1} t_r + \sum_1^{n_2} t_p + \sum_1^{n_3} t_s + \sum_1^{n_4} t_a + [N_{trz} + N_l (e_l - 1)] I_{mf} + T_{rf} - N_c I_c, \text{ [min]} \quad (4)$$

unde:

l_s este distanța dintre axa grupei de primire și axa stației vecine, în m;

i — numărul categoriilor trenurilor de călători și de marfă pentru care $\Delta < 1$;

Δ_i — raportul dintre viteza trenurilor de diferite categorii și viteza trenurilor de marfă care se prelucrează în stație;

N_i — numărul trenurilor din categoria i;

v_i — viteza tehnică a trenurilor din categoria i, în km/h;

I_c — intervalul minim de expediere a trenurilor de marfă după cele de călători, în minute;

n_1, n_2, n_3, n_4 — numărul trenurilor în pachet din fiecare categorie;

$\sum_1^{n_1} t_r, \sum_1^{n_2} t_p, \sum_1^{n_3} t_s, \sum_1^{n_4} t_a$ — timpul total de ocupare a distanței de circulație pentru circulația în pachet a trenurilor rapide, personale, suburbane, respectiv a trenurilor accelerate de marfă;

N_{trz} — numărul trenurilor de marfă în tranzit, pentru care $\Delta = 1$;

N_l — numărul trenurilor locale de marfă;

e_l — coeficientul de reducere al trenurilor locale;

I_{mf} — intervalul de trasare a trenurilor de marfă în grafic, în min;

T_{rf} — timpul de reducere datorită „ferestrelor" din grafic, în min;

N_c — numărul convoaielor care circulă între stația de triaj și stația vecină, care limitează distanța de circulație;

I_c — intervalul de trasare a acestor convoaie, în min.

Mărimea timpului de reducere datorită „ferestrelor" din grafic este:

$$T_{rf} = T_f + t_{mf} - N_f I_{mf}, \quad (5)$$

unde:

T_f este durata ferestrei, adică a timpului de executare a lucrărilor, cu luarea în considerare a timpului suplimentar necesar închiderii și deschiderii circulației;

t_{mf} — timpul de mers al trenului de marfă pe distanța pe care se execută lucrările;

N_f — numărul trenurilor de marfă care circulă pe linie „falsă" (pe distanța rămasă temporar linie simplă).

În cazul liniei simple, pentru determinarea timpului de reducere se folosesc relațiile cunoscute, bazate pe utilizarea coeficienților de reducere, avînd în vedere, în plus, existența „ferestrelor" și eventuala circulație a convoaielor, așa cum s-a arătat mai înainte pentru linia dublă.

Timpul de reducere pentru cazul cînd în stație converg k direcții de mers este:

$$\Sigma T_r = \frac{N_1}{N}\Sigma T_{r1} + \frac{N_2}{N}\Sigma T_{r2} + \cdots + \frac{N_k}{N}\Sigma T_{rk}, \quad (6)$$

unde:

$\Sigma T_{r1}, \Sigma T_{r2}, \ldots, \Sigma T_{rk}$ este timpul de reducere, calculat pentru direcția 1, 2, ..., k:

$N_1, N_2, \ldots, N_k$ — numărul trenurilor de marfă sosite pentru prelucrare din direcțiile respective.

Existența mai multor direcții de mers care sosesc în stația de tiraj creează condiții mult mai complicate pentru trasarea în grafic a trenurilor, astfel încît intervalele dintre sosirile succesive ale trenurilor pentru prelucrare să fie egale. La suprapunerea timpilor de reducere pe diferite direcții de acces, în stație apar întreruperi în sosirile pentru prelucrare iar în restul timpului trenurile sosesc mai condensat. Prin decalarea timpului de reducere pe diferite direcții, intervalul dintre sosirile succesive se mărește (fig. 1).

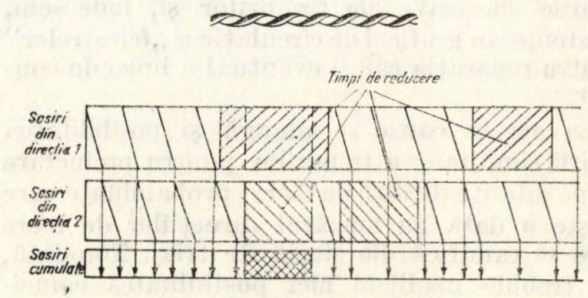


Fig. 1. *Influența timpului de reducere asupra neuniformității sosirilor*

Pe de altă parte, dacă în staţia de triaj fac joncţiune mai multe direcţii de mers, există posibilitatea sosirii într-un interval mai mic decît cel tehnologic al instalaţiei de triere, t_c, a două sau a mai multor trenuri (funcţie de numărul direcţiilor de mers), ceea ce conduce la solicitarea neuniformă a grupei de primire şi la apariţia unor staţionări suplimentare ale trenurilor în aşteptarea descompunerii.

Considerînd sosirea trenurilor de pe diferitele direcţii de mers ca evenimente independente, s-a stabilit în tabelă probabilitatea P a sosirii concomitente a cîtorva trenuri în intervalul t_c, cum şi numărul zilnic al trenurilor care pot sosi simultan R (indicii cu care sînt afectate simbolurile P şi R reprezintă numărul trenurilor care pot sosi simultan iar exponenţii, numărul direcţiilor de acces în staţie).

Relaţiile de calcul al probabilităţii sosirilor simultane

Numărul direcţiilor de mers	Numărul de trenuri sosite simultan	Probabilitatea sosirii simultane a trenurilor	Numărul de trenuri sosite simultan zilnic
2	2	$P_2^{(2)} = t_c^2 \frac{N_1 N_2}{T_1 T_2}$	$R_2^{(2)} = t_c^2 \frac{N_1 N_2}{T_1 T_2}(N_1+N_2)$
3	2	$P_2^{(3)} = t_c^2 \left(\frac{N_1 N_2}{T_1 T_2} + \frac{N_1 N_3}{T_1 T_3} + \frac{N_2 N_3}{T_2 T_3}\right)$	$R_2^{(3)} = t_c^2 \left[\frac{N_1 N_2}{T_1 T_2}(N_1+N_2) + \frac{N_1 N_3}{T_1 T_3}(N_1+N_3) + \frac{N_2 N_3}{T_2 T_3}(N_2+N_3)\right]$
	3	$P_3^{(3)} = t_c^3 \frac{N_1 N_2 N_3}{T_1 T_2 T_3}$	$R_3^{(3)} = t_c^3 \frac{N_1 N_2 N_3}{T_1 T_2 T_3}(N_1+N_2+N_3)$

Notă: în tabelă s-a notat $1\,440 - \Sigma T_{r1} = T_1$; $1440 - \Sigma T_{r2} = T_2$; $1\,440 - \Sigma T_{r3} = T_3$

ACTIVITATEA GRUPEI DE PRIMIRE ÎN CONDIŢIILE SOLICITĂRII NEUNIFORME

Stabilirea regimului de activitate. Datorită cauzelor arătate, în anumite perioade apar neuniformităţi în sosirea trenurilor pentru prelucrare. Astfel, în perioada T_c, trenurile sosesc la un interval I_c mai mic decît intervalul tehnologic al instalaţiei de triere, t_c, ceea ce determină staţionări suplimentare ale trenurilor în aşteptarea descompunerii peste norma tehnologică T_A sau chiar umplerea grupei de primire şi reţinerea trenurilor pe direcţiile de acces.

După cum se vede din fig. 2, staţionarea fiecărui tren următor, sosit la intervalul $I_c < t_c$ creşte faţă de staţionarea celui anterior cu valoarea $t_c - I_c$, ajungîndu-se pentru ultimul tren sosit în perioada T_c la staţionarea:

$$t_A^u = T_A + (t_c - I_c)\frac{T_c}{I_c}. \qquad (7)$$

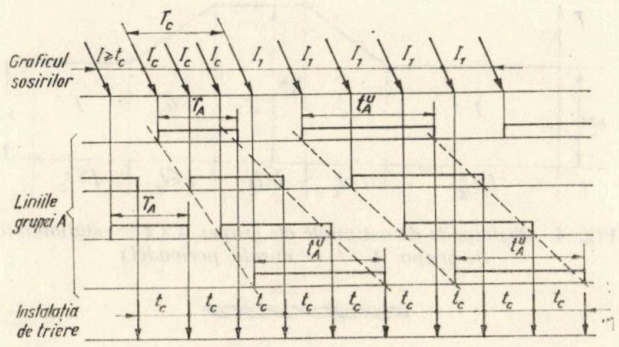


Fig. 2. *Variaţia staţionării pe liniile grupei A pentru* $I_c < t_c$ *şi* $I_1 = t_c$

Dacă după acest ultim tren sosit la intervalul I_c, trenurile următoare vor sosi la intervalul $I_1 = t_c$, staţionarea în aşteptarea descompunerii va rămîne constantă şi anume egală cu cea dată de relaţia (7).

În caz că după sosirea trenurilor pentru prelucrare la intervalul I_c, în timpul perioadei T_c urmează un grup de trenuri care sosesc la intervalul $I_2 > t_c$, staţionarea trenurilor în grupa A scade succesiv, ajungînd, după un timp t, la valoarea normei tehnologice T_A (fig. 3).

Mărimea timpului t se stabileşte din condiţia ca numărul trenurilor sosite în intervalul $T_c + t$ să fie egal cu numărul trenurilor descompuse în aceeaşi perioadă. Se ajunge astfel la expresia

$$t = \frac{I_2 T_c (t_c - I_c)}{I_c (I_2 - t_c)}. \qquad (8)$$

După scurgerea timpului t, dacă intervalul de sosire continuă să rămînă $I > t_c$, staţionarea trenurilor în grupa A va rămîne la nivelul normei tehnologice T_A.

Rezultă că, în funcţie de relaţia de ordine dintre I şi t_c, se deosebesc patru regimuri de

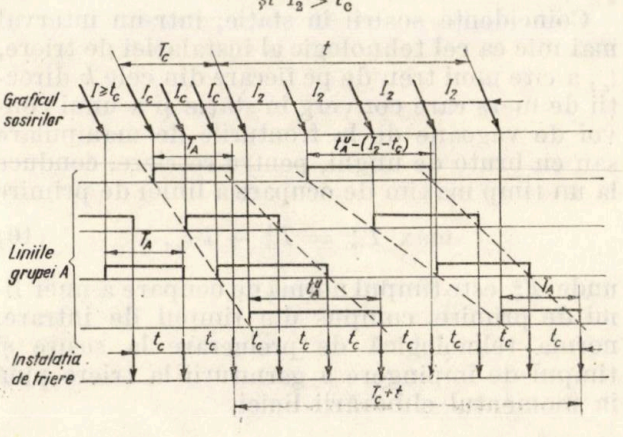


Fig. 3. *Variaţia staţionării pe liniile grupei A pentru* $I_c < t_c$ *şi* $I_2 > t_c$

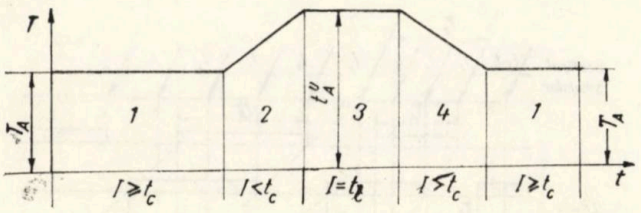


Fig. 4. *Regimurile de activitate ale grupei A (T — staționarea în grupa A; t = durata perioadei)*

activitate a grupei de sosire a stației de triaj, după cum se poate urmări pe fig. 4.

Din examinarea diferitelor regimuri de lucru ale grupei de primire se constată că cel mai nedorit, după sosirea condensată a trenurilor, este regimul *3*, cînd staționarea garniturilor se menține la un nivel ridicat, deși intervalul tehnologic al instalației de triere, t_c, corespunde cu intervalul sosirii trenurilor pentru prelucrare. Acest regim de lucru trebuie evitat, trecîndu-se la regimul *4*, fie prin elaborarea corespunzătoare a graficului de circulație pe secțiile convergente, fie prin organizarea activității instalației de triere și folosirea de metode de lucru înaintate, care să ducă la micșorarea intervalului tehnologic, t_c, și prin aceasta la micșorarea staționării garniturilor în așteptarea descompunerii.

Influența solicitării neuniforme asupra necesarului de linii. Dacă intervalul sosirii trenurilor I este constant în decursul zilei și dacă durata ocupării unei linii din grupa de primire este aceeași pentru toate trenurile și anume T^{A}_{oc}, atunci, după cum se cunoaște, numărul necesar de linii în grupa A este

$$n_A = \frac{T^{A}_{oc}}{I}. \qquad (9)$$

Solicitarea neuniformă a grupei de primire conducînd la micșorarea intervalului dintre trenuri și la sporirea timpului de ocupare a unei linii în anumite perioade, face necesară existența unui număr suplimentar de linii, care nu se utilizează decît o mică parte din timpul zilei.

Coincidența sosirii în stație, într-un interval mai mic ca cel tehnologic al instalației de triere, t_c, a cîte unui tren de pe fiecare din cele k direcții de mers care converg în stație și a unui convoi de vagoane de la fronturile de manipulare sau cu bruto de unghi, pentru retriere, conduce la un timp maxim de ocupare a liniei de primire

$$\max T^{A}_{oc} = T^{A}_{oc} + k t_c, \qquad (10)$$

unde T^{A}_{oc} este timpul normă de ocupare a unei linii de primire, compus din timpul de intrare, norma tehnologică de prelucrare la sosire și timpul de împingere a garniturii la triere pînă în momentul eliberării liniei.

Drept interval de calcul al sosirii trenurilor, I_n, în literatură se recomandă valoarea medie dintre intervalul minim între trenuri I_{min} care poate fi realizat cu înzestrările tehnice ale secțiilor și intervalul mediu între cele N trenuri care sosesc în stație în condițiile unui timp de reducere la sosire ΣT_r, adică

$$I_n = \frac{N I_{min} + 1\,440 - \Sigma T_r}{2N}. \qquad (11)$$

Deci, numărul necesar de linii în grupa A este

$$n'_A = \frac{2N(T^{A}_{oc} + k t_c)}{N I_{min} + 1\,440 - \Sigma T_r}. \qquad (12)$$

La acest număr de linii trebuie adăugat numărul liniilor ocupate de trenurile sosite simultan. Numărul acestor linii este egal cu numărul direcțiilor de mers k. Astfel, numărul necesar de linii în grupa A, în afară de liniile pentru circulația locomotivelor, este

$$n^{c}_{A} = \frac{2N(T^{A}_{oc} + k t_c)}{N I_{min} + 1\,440 - \Sigma T_r} + k. \qquad (13)$$

Numărul de linii necesar în grupa A se determină cu relația (13) pentru toate cazurile, cînd $\max T^{A}_{oc} \geqslant I_n$.

În fig. 5 se arată variația $\Delta n = n^{c}_{A} - n_A$ a numărului suplimentar de linii necesar în grupa A, în funcție de volumul circulației și de numărul direcțiilor de mers.

Numărul liniilor obținut în grupa A pe baza relației (13) trebuie verificat dacă corespunde primirii condensate a N_c trenuri la interval $I_c < t_c$ cu relația

$$n^{c}_{A} \geqslant n^{p}_{A} = \frac{T^{A}_{oc} + (N_c - 1)(t_c - I_c)}{t_c}. \qquad (14)$$

Dacă inegalitatea nu este satisfăcută, atunci sînt necesare n^{p}_{A} linii în grupa A sau, menținînd

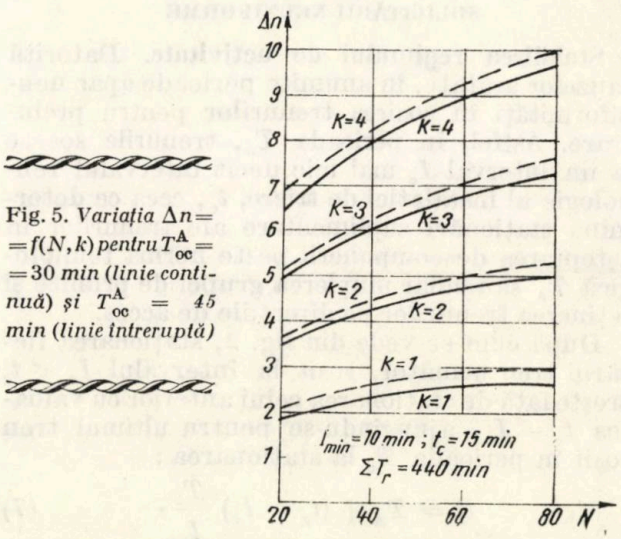
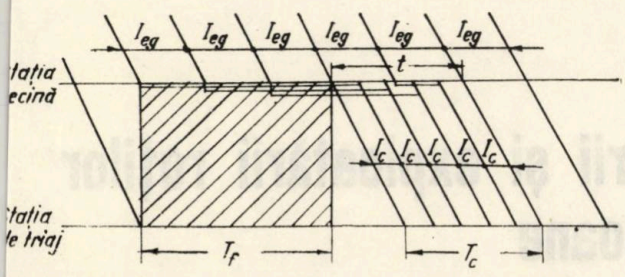


Fig. 5. *Variația* $\Delta n = f(N,k)$ *pentru* $T^{A}_{oc} = 30$ *min (linie continuă) și* $T^{A}_{oc} = 45$ *min (linie întreruptă)*



ig. 6. *Sosirile în grupa A în cazul existenței „ferestrei"*

n_A^c linii în grupa de sosire, se va construi grafiul de circulație pe secții astfel ca numărul trenurilor care sosesc la interval $I_c < t_c$ să nu depășească valoarea

$$N_c^{max} = \frac{(n_A^c + 1)\, t_c - (T_{oc}^A + I_c)}{t_c - I_c}. \quad (15)$$

Pe baza relației (15) se poate stabili durata maximă a „ferestrei" din grafic T_f^{max}, astfel ca numărul trenurilor care circulă spre stația de triaj la intervalul minim $I_{min} = I_c$, după redeschiderea circulației, să nu depășească posibilitățile de primire ale stației de triaj.

Din fig. 6 reiese că există egalitatea

$$\frac{T_f + T_c}{I_{eg}} = \frac{T_c}{I_c} \text{ respectiv } T_c = \frac{T_f \cdot I_c}{I_{eg} - I_c}, \quad (16)$$

unde T_c este durata sosirii a N_c trenuri la intervalul I_c, T_f — durata „ferestrei" pe o linie dublă, iar I_{eg} — intervalul egal de trasare în grafic, în timpul $1\,440 - \Sigma T_r$, a celor N trenuri de marfă care sosesc pentru prelucrare.

Din relațiile (15) și (16) rezultă

$$T_f^{max} = \frac{(n_A^c + 1)\, t_c - (T_{oc}^A + I_c)}{t_c - I_c} \cdot (I_{eg} - I_c). \quad (17)$$

Exemplu. Să se determine numărul necesar de linii în grupa *A* a unei stații de triaj pentru următoarele condiții: $N = 50$ trenuri, $k = 2$, $t_c = 15$ min, $T_{oc}^A = 45$ min, $I_{min} = I_c = 10$ min, $\Sigma T_r = 440$ min, $T_c = 160$ min.

Pe baza relației (13) obținem:

$$n_A^c = \frac{2 \cdot 50\,(45 + 2 \cdot 15)}{50 \cdot 10 + 1\,440 - 440} + 2 = 7 \text{ linii.}$$

Numărul trenurilor primite la intervalul I_c este

$$N_c = \frac{T_c}{I_c} = \frac{160}{10} = 16 \text{ trenuri}$$

iar numărul liniilor pentru primirea acestor trenuri este, conform relației (14)

$$n_A^p = \frac{45 + (16 - 1)\,(15 - 10)}{15} = 8 \text{ linii} > n_A^c = 7 \text{ linii.}$$

Presupunînd că grupa *A* nu are decît 7 linii, înseamnă că numărul maxim de trenuri care se pot primi la intervalul I_c este, pe baza relației (15)

$$N_c^{max} = \frac{(7 + 1)\,15 - (45 + 10)}{15 - 10} = 13 \text{ trenuri,}$$

Avînd în vedere că $I_{eg} = \frac{1\,440 - T_r}{N} = \frac{1\,440 - 440}{50} =$ $= 20$ min, rezultă

$$T_f^{max} = \frac{(7 + 1)\,15 - (45 + 10)}{15 - 10}\,(20 - 10) = 130 \text{ min.}$$

CONCLUZII

a) Solicitarea neuniformă a grupei de primire a stațiilor de triaj conduce la depășirea normei tehnologice de ocupare a liniilor acestei grupe și la necesitatea construirii unui număr suplimentar de linii care se folosesc integral numai în perioadele de sosire intensivă a trenurilor pentru prelucrare.

b) Existența mai multor direcții de mers care converg în grupa *A* creează condiții mai favorabile pentru apariția de solicitări variabile, datorită atît conjugării efectelor timpului de reducere de pe diferitele direcții de mers, cît și posibilități sosirii, într-un interval mai mic ca cel tehnologic al instalației de triere, a mai multor trenuri. Se recomandă, pentru reducerea neuniformităților, decalarea timpului de reducere pe direcțiile de mers, lucru posibil de realizat prin începerea elaborării graficului de circulație (pe secțiile cu coeficient redus de folosire a capacității existente) cu distanța vecină stației de triaj.

c) După perioadele de sosire intensivă a trenurilor, pentru reducerea timpului de ocupare a liniilor este indicată activitatea după regimul *4*, evitîndu-se regimul *3*, care menține staționarea la un nivel ridicat (fig. 4).

d) Dimensionarea grupei *A* trebuie să corespundă atît primirii simultane a cîte unui tren de pe fiecare direcție de mers, cît și sosirilor la intervalul minim pentru o perioadă determinată.

e) Durata maximă a „ferestrelor" care poate fi acordată în grafic este limitată și de posibilitățile de primire a trenurilor în stația de triaj la intervalul minim (aceasta pe lîngă considerentele de ordin tehnic — asigurarea capacității necesare și cele de ordin economic — cheltuieli minime pentru reparații și exploatare).

f) Suprapunerea efectelor „ferestrelor" acordate pe diferite direcții de mers asupra grupei *A* a stației de triaj trebuie în orice caz evitată.

g) Pentru înlăturarea fenomenului de „blocare" a grupei de linii *A* trebuie să se dimensioneze numărul de linii conform relațiilor de mai sus iar graficul de circulație trebuie să respecte condițiile de corelare dintre intervalul de sosire a trenurilor, staționarea garniturilor în grupa *A* și durata procesului tehnologic de triere.

(Articolul intrat în redacție la 8. I. 1969)

Unele aspecte ale fabricării și exploatării roților de vagoane

Ing. Florea SCĂUNAȘU
Combinatul siderurgic Reșița

Din întregul ansamblu al construcției vehiculelor de cale ferată, roțile sînt elementele supuse la cele mai complexe solicitări, avînd ca urmare necesitatea restrunjirii frecvente a suprafeței de rulare sau scoaterea definitivă din uz.

Luîndu-se în considerare durata relativ scurtă a utilizării roților, datorită rapidei uzuri a suprafeței de rulare, fabricarea și exploatarea acestora în condițiile asigurării unei eficiențe economice sporite constituie un domeniu de cercetare al tuturor administrațiilor de cale ferată.

Principalii parametri ce trebuie realizați și care reprezintă criteriile de apreciere a rentabilității fabricării și exploatării unui anumit tip de roată sînt :

— rezistența mecanică și dinamică ridicată, necesară garantării siguranței circulației ;

— rezistență ridicată la uzură ;

— posibilitatea unei ușoare prelucrări mecanice ;

— greutate redusă ;

— preț de cost scăzut.

Pentru clasificarea roților de cale ferată există două criterii principale : modul de fabricație și componența roții.

Criteriul privind modul de fabricație al roților le împarte în roți laminate și roți turnate. Din punct de vedere al componenței, există roți compuse din disc și bandaj și roți monobloc.

Roțile turnate au obținut o largă utilizare în S.U.A., unde au o pondere de 67% din totalul roților de cale ferată [1]. Acestea sînt turnate din fontă (dacă sînt destinate vagoanelor de marfă cu un tonaj de maximum 50 tone) sau din oțel (dacă vagoanele respective depășesc tonajul de 50 tone). Aceste roți se caracterizează prin proprietăți mecanice comparabile cu ale roților laminate și prin prețul de cost mai scăzut *).

*) Pentru o apreciere mai cuprinzătoare a situației trebuie să se țină seamă de faptul că în S.U.A. procentele greutății frînate sînt mult mai mici, astfel că necesitatea disipării căldurii din frînare nu este atît de imperioasă ca în Europa *(Nota Red.)*.

Comparînd cele două tipuri de roți, din punctul de vedere al componenței lor, trebuie de la bun început relevat avantajul roților monobloc față de roțile compuse din disc și bandaj [2].

Dezavantajele fabricării și exploatării roților compuse sînt următoarele :

1. Insuficienta siguranță a circulației, datorită posibilității de distrugere sau slăbire a legăturii dintre disc și bandaj.

2. Complexitatea fabricării roților compuse, datorită necesității de a prelucra mecanic discul și bandajul și de a aplica bandajul pe disc. Toate aceste operații (care se exclud parțial sau total în cazul fabricării roților monobloc) impun existența unui utilaj suplimentar pentru prelucrările mecanice ce trebuie efectuate și o instalație specială pentru aplicarea bandajului pe disc.

3. Greutatea sporită a acestora în comparație cu roțile monobloc, greutatea roților compuse fiind de 420—490 kg iar a roților monobloc de 330—370 kg.

4. Prețul de cost al roților compuse mai mare decît cel al roților monobloc cu aproximativ 25%.

Cu toate dezavantajele evidente **), roțile compuse se întrebuințează încă pe o scară largă, întrucît utilajul necesar pentru prelucrarea plastică a roților monobloc este de o complexitate și putere mărită și se renunță foarte greu la practica îndelungată a fabricării roților compuse. În plus, nu se poate evita întrebuințarea roților compuse la unele locomotive de construcție specială.

*

Deoarece în prezent, în țara noastră, părțile componente ale roților de cale ferată se obțin

**) Prezentarea completă a problemei ar impune să se discute și avantajele roților compuse și în primul rînd posibilitatea de a păstra discul, prin încălțarea unui nou bandaj, după ce cel vechi a atins limita de uzură. În legătură cu acestea, să se vadă articolul „Roți monobloc laminate pentru vagoane", de Gh. Ionescu, publicat în n-rul 12/1967 al revistei, în care problema acestor roți este tratată pe larg (p. 692—700), din toate punctele de vedere *(Nota Red.)*.

prin laminare iar pentru viitor se prevede fabricarea roţilor monobloc, prin aplicarea aceluiaşi procedeu, în continuare se vor arăta unele aspecte ale rentabilităţii fabricării şi exploatării roţilor compuse sau monobloc fabricate prin laminare.

Deşi majoritatea problemelor referitoare la eficienţa economică a fabricării şi exploatării roţilor de cale ferată practic au fost soluţionate, fiind expuse în lucrările de specialitate [1, 2, 3], totuşi, pînă în prezent, nu s-a ajuns la un punct de vedere comun al specialiştilor privind posibilitatea obţinerii unor roţi cu durabilitate mare în procesul de exploatare.

Aceasta deoarece în urma experimentării a numeroase loturi de bandaje sau de roţi monobloc fabricate din diferite calităţi de oţeluri şi care au fost supuse la diferite tratamente termice, drumul parcurs între două restrunjiri nu a depăşit în nici un caz 200 000 km, valoare care, pentru etapa actuală de dezvoltare a traficului feroviar, este nesatisfăcătoare [1, 3].

Pentru clarificarea diferitelor puncte de vedere referitoare la obţinerea unei durabilităţi maxime, este necesar să se cunoască în primul rînd eforturile la care este supusă roata în procesul de exploatare.

În timpul deplasării vehiculelor de cale ferată, asupra roţilor acţionează o serie de solicitări care pot fi permanente (sarcinile statice, forţele tangenţiale de frecare ce apar prin rostogolire) sau ciclice (forţele de frecare ce apar prin frînare şi solicitările dinamice).

Pe lîngă aceste solicitări, în cazul roţilor compuse, în bandaj se dezvoltă o serie de eforturi suplimentare cauzate de forţele tangenţiale provenite în urma contracţiei bandajului.

Urmările acestui complex de forţe sînt stările de eforturi unitare multiaxiale, stări de eforturi care se deosebesc la roţile monobloc de cele ale roţilor compuse şi care impun pentru materialul de bandaj sau de roată monobloc cerinţe calitative deosebit de exigente.

Concomitent cu existenţa eforturilor unitare, în masa de oţel aflată în zona suprafeţei de rulare se degajă o mare cantitate de căldură cauzată de forţele de frecare ce apar îndeosebi în momentul frînării garniturii de cale ferată. Temperaturile respective pot atinge asemenea valori încît deseori depăşesc temperatura de austenitizare a oţelului, favorizînd în acest mod apariţia fisurilor termice.

Natura apariţiei fisurilor termice depinde atît de valoarea temperaturii atinse de stratul exterior, cît şi de caracteristicile fizico-mecanice ale oţelului din care este fabricat bandajul sau roata monobloc. Astfel, fisurile termice pot să se dezvolte fie datorită deformării plastice a stratului superficial încălzit (deformaţie ce se realizează între şină şi stratul mai rece din masa bandajului sau a roţii), fie datorită călirilor superficiale care au loc în urma atingerii unor temperaturi ce depăşesc punctul AC_3.

Trebuie menţionat că fisurile termice se formează cu precădere în oţelurile cu conţinut de carbon mai ridicat, întrucît la aceste oţeluri se pot atinge mai uşor temperaturi ce depăşesc punctul AC_3 iar transformarea austenitei în martensită este însoţită de o creştere considerabilă a volumului, ca urmare a modificării parametrului C al cristalelor [1].

Conform teoriilor mai multor specialişti — Kislik [3], Rudolph [4] etc. — se deosebesc două tipuri de deteriorări ale suprafeţei de rulare : deteriorări cauzate de solicitările mecanice şi deteriorări cauzate de solicitările termice. Ca deteriorări datorită solicitărilor mecanice putem menţiona : uzura prin frecare a suprafeţei de rulare, fisurile şi exfolierile cauzate de oboseala materialului. Solicitările termice pot provoca deteriorări ale suprafeţei de rulare sub formă de fisuri termice, care conduc nemijlocit la exfolierea suprafeţei de rulare (exfolieri termice) iar în unele cazuri chiar la ruperea bandajului sau a roţii monobloc.

Trebuie menţionat că în majoritatea cazurilor deteriorările sînt un efect conjugat al celor două tipuri de solicitări şi sînt greu de separat, pentru determinarea riguroasă a cauzelor ce le-au produs.

Deteriorările datorate solicitărilor mecanice pot fi reduse cu succes prin alegerea unui oţel cu valori ridicate ale rezistenţei la tracţiune şi ale durităţii. Procedeele pentru verificarea şi stabilirea riguroasă a acestor proprietăţi sînt convenţionale. Mult mai greu se poate soluţiona problema stabilirii proprietăţilor ce ar putea să evite deteriorările cauzate de solicitările termice şi aceasta deoarece rezistenţa împotriva formării fisurilor termice este influenţată de temperatura de austenitizare, de conductivitatea termică, de modulul de elasticitate, de căldura specifică, de coeficientul de dilataţie, de capacitatea de deformare a oţelului etc.

Comportarea diferită a materialului de bandaj sau roată la solicitări termice şi mecanice precum şi dificultatea de a obţine în material o rezistenţă corespunzătoare pentru ambele tipuri de solicitări face ca alegerea oţelului pentru fabricarea roţilor să constituie o problemă foarte dificilă.

*

În prezent, în alegerea materialului pentru roţi există două tendinţe distincte, determinate de caracteristicile necesare pentru a rezista la cele două tipuri de solicitări. Ţelurile urmărite în alegerea materialului pentru bandaj sînt următoarele : obţinerea unui oţel cu rezistenţă mare la tracţiune — la unele tipuri de bandaje pînă la 120 kgf/mm² [2] — precum şi stabilirea unor criterii de calitate care să permită apre-

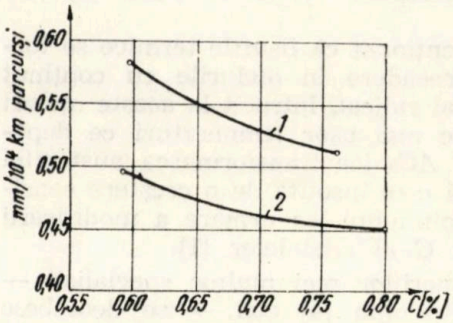


Fig. 1. *Uzura suprafeţei de rulare în funcţie de conţinutul de carbon şi de tratamentul termic aplicat*
1 — călire din temperatura de laminare ; *2* — călire din temperatura obţinută prin încălzire

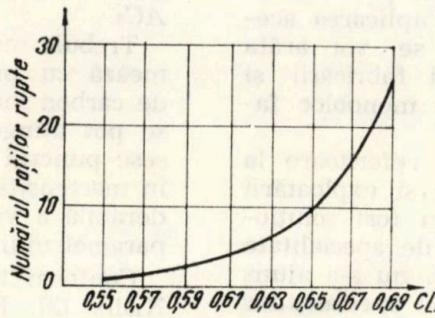


Fig. 2. *Ruperea roţilor la proba de şoc, în funcţie de conţinutul de carbon*

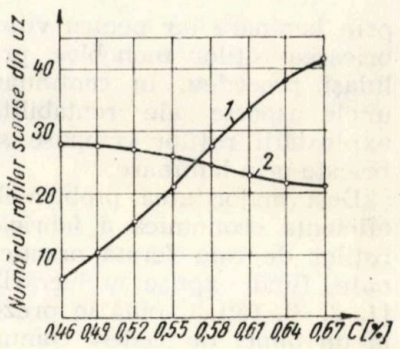


Fig. 3. *Scoaterea din uz a roţilor în funcţie de conţinutul de carbon*
1 — exfolieri termice ; *2* — exfolieri de oboseală

cierea posibilităţilor oţelului ales pentru asigurarea unor caracteristici corespunzătoare privind plasticitatea, tenacitatea, rezistenţa împotriva formării fisurilor termice şi a uzurii, caracteristici absolut necesare în condiţiile grele de exploatare.

Conform experienţei de exploatare, oţelurile de bandaje sau de roţi monobloc au, în aceleaşi condiţii, o tendinţă cu atît mai redusă la fisurarea termică cu cît au o capacitate de deformare plastică (exprimată prin alungirea la rupere) mai mare. Există administraţii de căi ferate (R.F.G., U.R.S.S.) care, impunînd valori mari limitei de rupere, renunţă, în condiţiile tehnice de livrare ale bandajelor roţilor de vagoane, la certificarea rezilienţei, deoarece s-a constatat că aceasta dă informaţii neconcludente referitoare la proprietăţile de utilizare ale bandajelor [4].

Dificultăţile existente în stabilirea compoziţiei chimice optime a oţelului destinat fabricării bandajelor sau roţilor sînt relevate de diagramele din fig. 1, 2 şi 3, unde este redată influenţa complexă a carbonului asupra deteriorării suprafeţei de rulare şi a tenacităţii roţii. Din analiza diagramelor se desprind cele două tendinţe existente în alegerea oţelului pentru roţi [1, 3].

O serie de specialişti susţin că oţelurile cu conţinut ridicat de carbon ar fi cele mai recomandabile pentru fabricarea roţilor monobloc sau a bandajelor, întrucît în acest caz se reduce foarte mult uzura prin frecare a suprafeţei de rulare precum şi fisurile datorate fenomenului de oboseală. De asemenea adepţii acestei tendinţe susţin că majoritatea fisurilor existente pe suprafaţa de rulare sînt cauzate de pierderea plasticităţii oţelului ecruisat prin deformarea plastică ce se produce sub acţiunea solicitărilor statice şi a căldurii. Avantajul cert pe care-l prezintă pentru fabricant utilizarea oţelurilor cu conţinut ridicat de carbon (0,6—0,7%) constă în posibilitatea eliminării operaţiei de tratament termic al bandajelor sau roţilor (în cazul roţilor pentru vagoane de marfă).

Sînt însă specialişti care susţin că fenomenul de uzură a roţilor de cale ferată poate fi interpretat ca o desprindere de pe suprafaţa de rulare a unor particule de metal ce au suferit transformări structurale ca urmare a acţiunilor termice. Pentru a reduce uzura suprafeţei de rulare, adepţii acestei teorii recomandă reducerea în limitele posibile a conţinutului de carbon, deoarece carbonul este elementul care coboară punctul AC_3, determină creşterea fragilităţii şi favorizează apariţia fisurilor termice.

Pentru a ridica rezistenţa împotriva deteriorărilor mecanice la oţelurile cu un conţinut redus de carbon (0,45—0,55) este absolut necesară aplicarea unui tratament termic de îmbunătăţire, la care operaţia de călire se poate efectua fie direct din temperatura de laminare fie din temperatura obţinută printr-o reîncălzire *).

Aceste tendinţe contradictorii în privinţa compoziţiei chimice optime a oţelului destinat fabricării bandajelor sau roţilor monobloc persistă, deoarece pînă în prezent nu se cunosc încă suficiente date statistice, divizate pe cauze, referitoare la scoaterea din uz a roţilor.

Cunoscîndu-se că eliminarea exfolierilor cauzate de transformările structurale (exfolierile termice) se poate obţine prin întrebuinţarea oţelurilor cu conţinut redus de carbon, s-a cercetat posibilitatea alierii acestor oţeluri cu elemente ce ar permite să se obţină caracteristici mecanice foarte înalte. De asemenea, prin aceste alieri s-a urmărit reducerea în continuare a susceptibilităţii oţelului la formarea fisurilor termice. Ca elemente de aliere

*) Poate fi amintită aici şi operaţia de ecruisare prin roluire a suprafeţei de rulare a bandajului, în special în zona buzei *(Nota Red.)*.

s-au utilizat cromul, nichelul, siliciul, titanul, molibdenul şi borul.

Rezultatele obţinute în urma experimentării oţelurilor aliate nu au fost cele scontate, deoarece preţul de cost al bandajelor şi roţilor monobloc fabricate din oţeluri aliate fiind foarte ridicat, impune ca eficienţa economică a fabricării şi exploatării unor asemenea roţi să fie la acelaşi nivel cu a roţilor fabricate din oţeluri carbon.

*

În alegerea oţelului pentru fabricarea bandajelor şi a roţilor monobloc precum şi la stabilirea limitelor caracteristicilor mecanice este necesar să se ia în considerare şi influenţa diametrului de rulare asupra comportării în exploatare a roţilor. Astfel, pentru a stabili cauzele care au condus la uzura prematură a bandajelor cu diametrul nominal al cercului de rulare de 920 mm, în comparaţie cu uzura bandajelor cu diametrul nominal al cercului de rulare de 1 000 mm, autorul a întocmit calcule identice pentru determinarea solicitărilor ce apar în ambele tipuri de bandaje.

Pentru determinarea tensiunilor ce apar prin fretare s-a utilizat metoda Rud Scheck iar pentru calcularea tensiunilor unitare reduse ce apar în stratul periferic al bandajului ca rezultat al efectului simultan produs de tensiunile născute prin fretare, tensiunile datorate forţelor centrifugale şi presiunea pe suprafaţa de contact bandaj-şină (elipsa lui Hertz) s-a utilizat metoda Hans Fromm [5].

Din compararea rezultatelor obţinute rezultă că, în condiţii identice de exploatare (sarcină pe osie, viteză de deplasare, seraj), la bandajele cu diametrul nominal al cercului de rulare de 920 mm tensiunile unitare reduse care iau naştere în momentul contactului suprafeţei de rulare a bandajului cu şina sînt în medie cu 3 kgf/mm² mai mari decît la bandajele cu diametrul nominal al cercului de rulare egal cu 1 000 mm.

Pentru a se preîntîmpina fenomenul de uzură prematură a bandajelor cu diametrul nominal al cercului de rulare de 920 mm *), în prezent se experimentează utilizarea de bandaje cu valori ale rezistenţei la rupere şi ale durităţii cuprinse în limite mai ridicate decît la bandajele de vagon obişnuite, limite ce corespund bandajelor de locomotivă [6].

CONCLUZII

1. Problema privind obţinerea unor roţi cu durabilitate maximă în procesul de exploatare poate fi definitiv rezolvată numai în cazul cînd se va efectua o amplă culegere de date statistice privind deteriorările ce au determinat scoaterea din uz temporară sau definitivă a roţilor de cale ferată.

2. Întrucît în ultimii 5 ani s-au fabricat bandaje pentru roţi din şarje cu compoziţie chimică variată (C = 0,45—0,70% ; Mn = 0,50—1,15%) şi care au fost supuse la diferite tratamente termice (îmbunătăţire cu călire din temperatura de laminare, îmbunătăţire cu călire din temperatura obţinută prin reîncălzire, normalizare), există posibilitatea cercetării şi stabilirii variantei optime privind compoziţia chimică a şarjelor destinate fabricării bandajelor şi tratamentul termic la care trebuie supuse.

3. La stabilirea valorilor limită ale caracteristicilor mecanice şi dinamice ale bandajelor trebuie luate în considerare atît condiţiile proprii de exploatare cît şi diametrul nominal al cercului de rulare.

4. Pentru a se înlătura fenomenul de uzură prematură a bandajelor vagoanelor cu diametrul nominal al cercului de rulare de 920 mm, este necesară generalizarea utilizării bandajelor cu caracteristici mecanice şi dinamice corespunzătoare bandajelor de locomotive.

5. Soluţionarea acestor probleme va face posibilă elaborarea procesului tehnologic de fabricaţie a roţilor monobloc şi a STAS-ului conform căruia vor fi recepţionate roţile şi va contribui la asimilarea unor roţi cu parametri tehnico-economici competitivi pe piaţa internaţională.

BIBLIOGRAFIE

[1] *Proizvodstvo jeleznodorojnîh koles, bandajei i osei za rubejom* (Culegere de articole). Moscova, 1960.
[2] ŞIFRIN M. I. şi SOLOMOVICI M. E. — *Proizvodstvo ţelinokataniîh koles i bandajei.* Moscova, Metallurghizdat, 1954.
[3] *Voprosî proizvodstva jeleznodorojnîh ţelinokataniîh koles.* Izdatelistvo akademii nauk S.S.S.R., Moscova, 1959.
[4] HEGENBARTH, F. — *Osia montată de cale ferată în prezent şi viitor.* In : Glasers Annalen, nr.9/1966, p. 316—326.
[5] LUCA Grigore. — *Stabilirea cauzelor apariţiei exfolierilor şi slăbirii bandajelor la locomotivele 060-DA.* Bucureşti, Institutul de cercetări căi ferate, 1967.
[6] STAS 112—67.

(Articol primit în redacţie la 27.X.1968)

*) De fapt, studiile şi încercările au în vedere un cîmp mai larg deoarece, în domeniul utilizării „roţii mici", s-au executat construcţii cu diametre mult inferioare. Astfel, expresul suedez KLL are roţi cu diametrul de 680 mm în stare nouă. Vagoanele „Huckepack" ale DB au roţi cu diametre chiar sub 600 mm, pe cînd automotorul ET-202, al aceleiaşi administraţii, are roţi cu diametrul de 760 mm în stare nouă. De altfel, se pune cu tărie însăşi problema tipizării roţilor cu diametru mic şi eşalonarea în timp a folosirii acestor roţi, de exemplu în treptele 840/680, 680/600 şi 600/500 mm sau, în trepte mai line 840/750, 750/680 şi 680/600 mm (840 mm este diametrul nomial minim la cercul de rulare admis în prezent, provenit, prin uzură şi reprofilări, din diametrul iniţial de 1 000 mm). Să se vadă şi studiul de sinteză „Utilizarea roţilor cu diametru mic în construcţia materialului rulant", de Gh. Ionescu, editat în 1967 de C.D.P.T.-C.F.R.). *(Nota Red.).*

Considerații asupra coeficienților φ și ψ utilizați în calculul traverselor de beton precomprimat

Dr. Ing. Atanasie TALPOȘI
din Dir. reg. C. F. R. Brașov

În calculele de rezistență efectuate pentru traversele de beton armat precomprimat, la stabilirea sarcinilor verticale de calcul, din lipsa unor măsurători ale coeficientului dinamic (φ) și ale coeficientului de repartiție (Ψ) cauzat de existența sistemului elastic (șină, traversă, balast etc.), valorile acestor coeficienți au fost luate din proiectul „Bazele pentru calculul unificat al traverselor de beton armat" prezentat de R.D.G. la consfătuirea O.S.J.D. din octombrie 1959 de la Varșovia, unde s-a recomandat utilizarea valorilor $\varphi = 1{,}8$ și $\Psi = 0{,}6$.

Relația de determinare a sarcinii ce revine traversei de beton precomprimat a fost astfel exprimată sub forma :

$$P_{tr} = \frac{1}{2} 27{,}5 \cdot 1{,}8 \cdot 0{,}6 = 15 \text{ tone.}$$

Din cauza rezemării șinei pe traverse ca o grindă continuă, traversele rezemîndu-se la rîndul lor pe balast ca niște grinzi pe un mediu elastic, se produce o repartiție a sarcinii de la traversa direct încărcată la cele vecine.

Obținerea sarcinii pe traversă prin intermediul relației de mai sus exclude însă posibilitatea de a se obține influența roților vecine asupra traversei direct încărcate.

Pentru elucidarea acestui sistem complex de rezemare (șină, traversă, balast) și pentru stabilirea sarcinilor reale de solicitare a traversei, efectuarea unor măsurători tensometrice asupra coeficientului dinamic (φ) și a coeficientului de repartiție (Ψ) s-a considerat foarte utilă, mai ales în condițiile actuale de fabricare pe cale industrială a traverselor de beton armat precomprimat. Ne-am propus astfel ca, prin această lucrare, în urma măsurătorilor tensometrice efectuate pe traverse de beton armat precomprimat și pe șine tip 49, acționate static și dinamic de diferite sisteme de remorcare, să prezentăm concluziile la care s-a ajuns în privința celor doi coeficienți.

PREGĂTIREA ȘI EXECUTAREA MĂSURĂTORILOR

Măsurătorile tensometrice au fost efectuate pe o secție de cale ferată normală, avînd superstructura formată din traverse de beton armat precomprimat și șină tip 49, de 15 m lungime.

Sectorul de experimentare a fost astfel amplasat încît să poată fi obținute viteze de circulație cît mai mari și să permită organizarea experimentărilor în cele mai bune condiții.

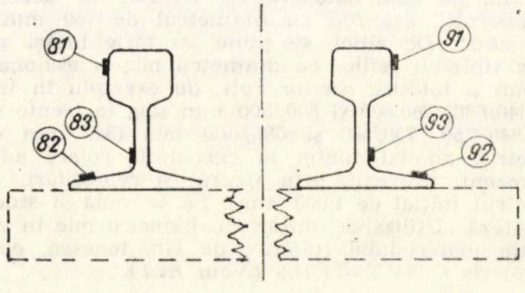
Modul de efectuare a măsurătorilor tensometrice la traverse de beton armat precomprimat fiind prezentat în lucrarea [8], ne vom ocupa aici în mod deosebit de prezentarea desfășurării măsurătorilor la șină.

Pe șină au fost așezate trei mărci pe firul stîng al căii și trei pe firul drept al acesteia, la mijlocul distanței dintre două traverse, pe fața laterală a coroanei șinei, pe inima acesteia și pe talpă (fig. 1), orientate paralel cu axa longitudinală a șinei.

Modul de aplicare a mărcilor s-a făcut ținînd seama de prescripțiile și recomandările literaturii de specialitate din acest domeniu, astfel încît rezultatele măsurătorilor să poată fi comparabile, să permită obținerea unor concluzii cît mai concrete în ceea ce privește repartiția sarcinii, coeficientul de repartiție și coeficientul dinamic.

Compensarea efectului de temperatură s-a făcut cu ajutorul mărcilor compensatoare aplicate pe patru cuburi de beton pentru traverse și patru cupoane de șină pentru șine situate în apropierea mărcilor active, astfel încît acestea să nu preia efort.

Fig. 1.



Aplicarea mărcilor pe șină s-a făcut în perioada de timp acordată pentru închiderea liniei (4 h 30′) aprobată în vederea efectuării experimentărilor, după ce au fost introduse în cale cele trei traverse cu mărcile aplicate pe ele și legată șina în condiții normale de exploatare.

După executarea cablării mărcilor și legarea acestora la aparate s-a trecut la protejarea cablelor și mărcilor în vederea asigurării unei temperaturi cît mai constante pe perioada efectuării măsurătorilor. Temperatura mediului în timpul măsurătorilor a oscilat de la +10... +12°C.

Efectuarea măsurătorilor statice s-a făcut cu locomotiva cu aburi seria 142.047 și locomotiva diesel electrică 060.218.

În timpul măsurătorilor statice, ambele locomotive au fost amplasate cu roata cea mai grea în dreptul mărcilor și pe traversă. Determinarea sarcinii pe roată s-a făcut prin cîntărirea locomotivei în depoul Brașov.

Pentru exactitatea datelor, măsurătorile statice au fost repetate de trei ori. Valorile medii ale eforturilor unitare calculate sînt prezentate în tabela 1.

Tab. 1. **Eforturi unitare medii în șină (solicitări statice)**

Marca	σ_m pentru solicitarea cu locomotiva diesel		σ_m pentru solicitarea cu locomotiva cu abur	
	roata în zona traversei	roata între traverse	roata în zona traversei	roata între traverse
81	−142,80	−330	−147	−430,50
82	+388,50	+490	+418,3	+672,00
83	+174,30	+398	+193,8	+420,00
91	−147,00	−325	−218,40	−556,50
92	+392,40	+492	+408,40	+640,50
93	+176,40	+325	+182,40	+405,00

Observații. Eforturile unitare medii au fost obținute cu formula $\sigma = \varepsilon \cdot E$ S-a luat $E = 2{,}1 \times 10^6$ kg/cm². Valorile deformațiilor la șină (ε) au fost determinate prin măsurători.

Analizînd valorile eforturilor unitare medii (σ_m) din tabela 1 se constată că eforturile maxime de întindere s-au obținut în zona tălpii șinei (mărcile 82 și 92).

Din valorile medii ale eforturilor unitare se constată și o suprasolicitare produsă de locomotiva cu aburi de circa 30 % față de solicitarea produsă de locomotiva diesel, suprasolicitare care a fost scoasă în evidență și la determinarea eforturilor din traverse.

Tot din compararea acestor valori ale eforturilor unitare medii prezentate în tabela 1 se observă că valorile eforturilor unitare sînt influențate de poziția locomotivei pe șină (cînd roata acesteia calcă pe traversă sau între traverse), astfel că eforturile unitare determinate pentru poziția locomotivei cu roata *pe* traversă sînt mai mici decît cele determinate pentru poziția locomotivei cu roata *între* traverse. Aceste suprasolicitări influențate de poziția locomotivei pe șină sînt pe deplin justificate și ele scot în evidență influența rigidității șinei și a elasticității patului căii.

Studiul comparativ al acestor solicitări dovedește unitatea conlucrării celor două corpuri (șină și traversă) în preluarea încărcărilor la care este supusă calea și modul asemănător de distribuție a sarcinii și respectiv a eforturilor unitare în funcție de poziția locomotivei.

Nesimetria sarcinilor pe roțile locomotivelor cu abur și diesel este scoasă în evidență de elementele care preiau aceste sarcini (șină și traversă), unde se observă că, deși mărcile au fost așezate simetric pe cele două fire ale căii, totuși deformațiile (și în final eforturile) obținute sînt asimetrice.

La această neuniformitate a eforturilor o contribuție importantă își aduce și elasticitatea platformei căii.

Determinările eforturilor unitare pentru solicitări dinamice s-au făcut cu ajutorul a nouă mărci tensometrice la traverse, rezultatele fiind prezentate în lucrarea [8] și cu șase mărci la șină. Poziția mărcilor pe șină redată în fig. 1 a fost stabilită pe baza unui studiu teoretic anticipat, căutîndu-se a fi marcate zonele caracteristice de solicitare ale șinei.

Înainte de efectuarea măsurătorilor propriuzise prin deplasarea la pas a locomotivei s-a făcut etalonarea aparaturii, stabilindu-se scara de reprezentare a diagramelor pe hîrtie, astfel încît să se poată face cu ușurință citirea benzii iar diagramele să nu depășească conturul acesteia.

În fig 2...8 sînt prezentate diagramele de variație a deformațiilor produse în șină datorită solicitărilor dinamice ale acesteia de către locomotiva diesel și locomotiva cu aburi.

Prelucrarea acestor diagrame a permis determinarea eforturilor unitare medii în șină pentru diferite viteze de circulație și solicitate de cele două tipuri de locomotive amintite. Valorile eforturilor unitare medii (σ_m) astfel obținute au fost prezentate în tabela 2, iar în tabela 1 valorile eforturilor unitare datorită solicitărilor statice ale căii de aceleași locomotive.

Cu ajutorul eforturilor unitare astfel determinate static și dinamic în șină (tabela 1 și 2) și al eforturilor unitare pentru solicitări statice și dinamice în traversă (tabela 3 și 4) se poate ajunge la concluzii utile asupra coeficientului dinamic (φ) și a coeficientului de repartiție longitudinală (ψ).

COEFICIENTUL DINAMIC

În urma măsurătorilor efectuate au fost determinate concomitent eforturile unitare (evident, mai înainte deformațiile) în puncte caracteristice ale șinei și traversei, la muchia superioară a coroanei șinei, pe inimă, și pe talpa acesteia și în zona blocheților și în par-

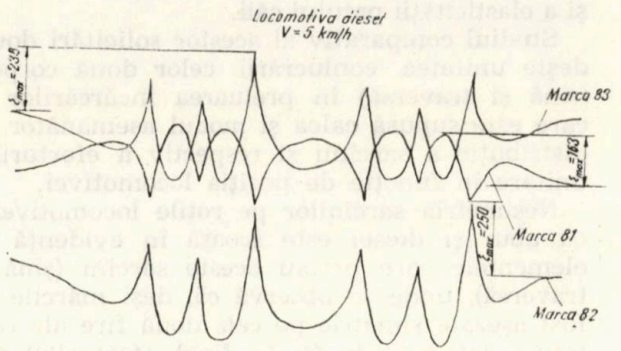


Fig. 2.

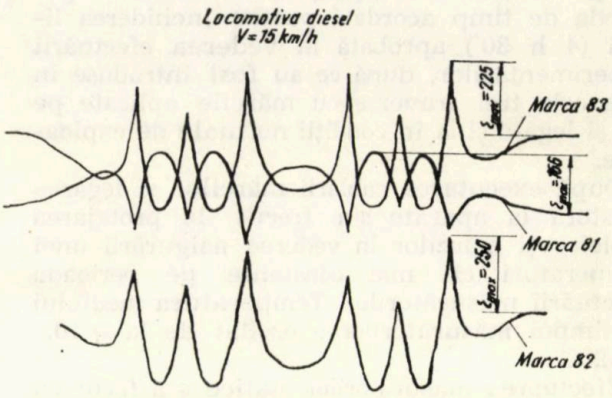


Fig. 3.

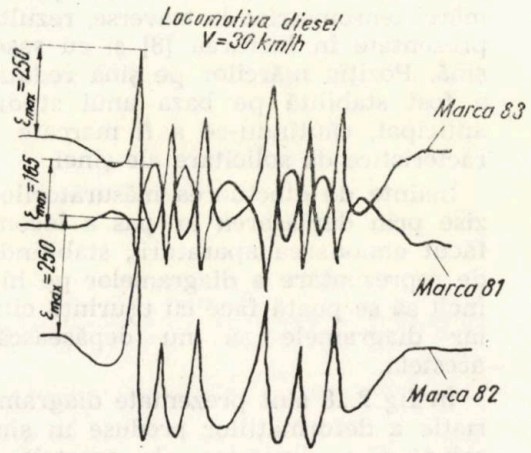


Fig. 4.

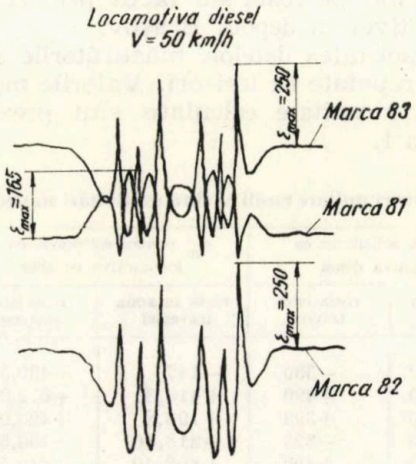


Fig. 5.

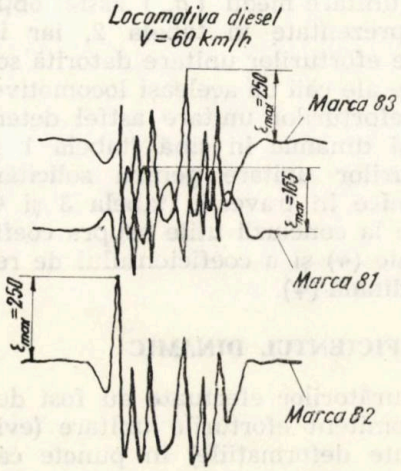


Fig. 6.

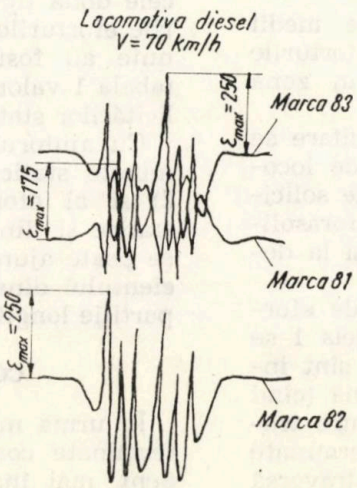


Fig. 7.

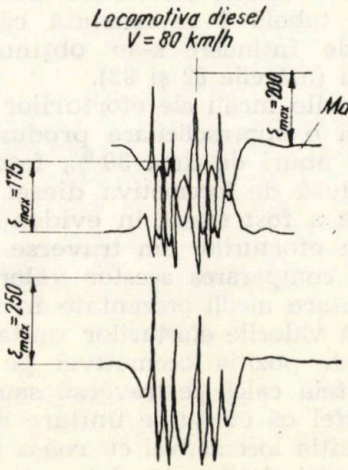


Fig. 8.

Tab. 2. **Eforturi unitare medii în şină (solicitări dinamice)**

Viteza km/h	Locomotiva diesel — Eforturi unitare (σ_m kg/cm²) — Marca						Locomotiva cu abur — Eforturi unitare (σ_m kg/cm²) — Marca					
	81	82	83	91	92	93	81	82	83	91	92	93
5	347	545	460	369	531	530	540	815	630	620	805	540
15	347	540	472	360	546	483	555	820	630	615	820	555
30	347	550	525	340	530	530	562	830	640	620	820	570
50	347	578	472	349	551	482	562	865	645	625	815	560
60	347	565	525	352	536	532	567	875	640	630	825	575
70	368	560	525	372	539	531	567	885	645	635	828	565
80	368	560	525	370	539	528	570	910	645	640	830	560
90	369	560	520	381	548	536	570	908	650	659	830	585
100	370	560	520	385	550	540	572	910	650	667	830	585

Observaţii. Modulul de elasticitate al şinei a fost considerat constant şi anume $E = 2{,}1 \cdot 10^6$ kg/cm².

ab. 3. **Eforturi unitare medii în traversă (solicitări statice)**

Marca	σ_m pentru locomotiva		Marca	σ_m pentru locomotiva	
	cu abur	diesel		cu abur	diesel
5	−45,00	−34,80	24	−44,40	−41,20
9	+21,20	+26,60	28	+20,13	20,40
10	+19,86	+19,30	29	−16,40	−10,80
11	−35,20	−32,40	30	+36,80	−26,80
16	−17,30	− 7,20			

'ab. 4. **Eforturi unitare medii în traversă (solicitări dinamice)**

Viteza km/h	Locomotiva diesel — Eforturi unitare medii (σ_m)		Locomotiva cu abur — Eforturi unitare medii (σ_m)	
	marca 5	marca 9	marca 5	marca 9
5	−39,20	+39,60	−41,60	+41,60
15	−37,60	+38,00	−45,60	+33,60
30	−38,40	+39,20	−43,20	+33,60
50	−36,10	+37,60	−46,00	+38,00
60	−36,60	+37,20	−48,00	+36,40
70	−36,00	+37,20	−48,00	+39,20
80	−36,80	+37,60	−52,80	+39,20
90	−36,40	+37,60	−48,00	+39,20
100	−36,80	+38,00	−50,00	+40,80

Tab. 5. **Variaţia coeficientului dinamic în funcţie de viteză**

Viteza km/h	Coeficientul dinamic		Viteza km/h	Coeficientul dinamic	
	şină	traversă		şină	traversă
5	1,210	1,145	60	1,225	1,160
10	1,220	1,140	70	1,280	1,235
15	1,220	1,245	80	1,285	1,285
30	1,220	1,060	90	1,300	1,235
50	1,215	1,140	100	1,300	1,291

tea centrală, la faţa superioară şi inferioară pentru traversa de beton armat precomprimat.

Valorile coeficienţilor dinamici în funcţie de vitezele de circulaţie pentru şină şi traversă sînt redate în tabela 5.

Din analiza valorilor prezentate în tabela 5 rezultă că valorile coeficientului dinamic privind solicitarea şinei variază de la 1,210 pînă la 1,3 pentru viteze pînă la 100 km/h. Creşterea coeficientului dinamic în funcţie de creşterea vitezei de circulaţie se realizează în mod progresiv, dar, aşa cum rezultă din cifrele prezentate, în procente destul de mici în raport cu creşterea vitezei de circulaţie.

Analizînd cifrele obţinute pentru coeficientul dinamic al traversei rezultă că pentru viteze pînă la 100 km/h, coeficientul dinamic are valori cuprinse între 1,060 şi 1,291.

Menţionăm că măsurătorile s-au efectuat la circa 6 luni de la reparaţia capitală a căii, astfel încît nivelul liniei în profil transversal şi longitudinal se prezenta într-o stare foarte bună.

COEFICIENTUL DE REPARTIŢIE LONGITUDINALĂ A SARCINII

Asupra coeficientului de repartiţie longitudinală a sarcinii s-au elaborat o serie de teorii, s-au făcut diverse calcule şi măsurători, stabilindu-se în final o valoare medie a acestui coeficient cuprinsă între 0,5 şi 0,7.

Astfel, Căile ferate din R.F.G. recomandă utilizarea unui coeficient de repartiţie egal cu 0,61, Căile ferate franceze utilizează un coeficient cu valori cuprinse între 0,5 şi 0,6 iar Căile ferate din R.D.G. recomandă utilizarea unui coeficient egal cu 0,6.

Cu ajutorul măsurătorilor pe care le-am făcut pentru determinarea eforturilor unitare la şină şi traversă, am stabilit sarcina de încărcare a traversei de beton armat precomprimat [8] şi momentul încovoietor în şină. Avînd astfel cunoscută valoarea sarcinii de încărcare a traversei, eforturile unitare în aceasta şi eforturile unitare din şină, ne-am propus în continuare să stabilim valoarea coeficientului de repartiţie longitudinală a sarcinii dintre şină şi traversele de cale ferată.

Sarcina P_{total} utilizată în calculul coeficientului de repartiţie longitudinală a sarcinii este sarcina maximă pe roata locomotivei cîntărită în depoul Braşov. Valorile medii ale acestui coeficient sînt cuprinse între 0,527 şi 0,577 iar coeficientul mediu al datelor rezultate din preluarea măsurilor efectuate egal cu 0,526 (tab. 6).

Tab. 6. **Coeficientul de repartiţie**

Marca	Locomotive cu abur				Locomotive diesel			
	σ_x kg/cm²	M_x tm	P_x kgf	Coeficientul de repartiţie ψ	σ_x kg/cm²	M_x tm	P_x kgf	Coeficientul de repartiţie ψ
5	45	0,705	7 480	0,710	34,80	0,545	5 790	0,549
9	21,20	0,332	3 550	0,346	26,60	0,418	4 400	0,417
24	44,4	0,696	7 000	0,664	41,2	0,645	6 850	0,650
28	20,13	0,314	5 950	0,555	20,40	0,320	3 400	0,322

ÎNCHEIERE

În concluzie, rezultă că sarcina de încărcare a traversei în condiţiile cele mai defavorabile capătă valori pînă la 10 550 kgf. Coeficientul dinamic este într-adevăr influenţat de viteza de circulaţie. El creşte în raport cu viteza, dar nu în aceleaşi proporţii, creşterile efectului dinamic fiind mult mai mici. Se obţin astfel valori maxime de circa 1,3 pentru viteze pînă la 100 km/h.

În ceea ce priveşte valorile coeficientului de repartiţie longitudinală a sarcinii între şină şi traversă, efectuarea calculelor pentru to măsurătorile executate duce la concluzia valorile acestuia sînt influenţate : de pozi locomotivei pe şină, de supraîncărcarea ur fir şi de descărcarea celuilalt, cum şi de d tanţa dintre traverse.

BIBLIOGRAFIE

1. BIRMANN, F. — *Măsurători mai noi pe liniile diferite feluri de traverse.* In : E.T.R., 6/1967.
2. SCHILLE, M. A. — *Adaptation de la voie pc circulation à grande vitesse.* In : Bulletin Mensu de l'A.I.C.C.F., nr. 3, martie 1962.
3. SCHRAMM, G. — *Linia ferată şi circulaţia cu vi zele cele mai mari.* In : Die Bundesbahn, 37, 19 pag. 42/52.
4. SCHRAMM, G. — *Eisenbahngleis und Schnellstv kehr.* In : Die Bundesbahn, nr. 1/2, ian. 19 pag. 42—52.
5. SCHRAMM, G. — *Suprastructura căii — alc tuire, calcul, construcţie, întreţinere, proble tehnico-economice.* (traducere din limba germa 1967).
6. LEIPOLD, E. — *Gleise für hohe Geschwindigkeite* In : Signal und Schiene, 10, nr. 10, oct. 19 pag. 400—404.
7. MATSUBARA, K. —*Track for the New Tokai line.* In : Permanent Way, vol. 7, nr. 23—24, de 1964, pag. 1—69.
8. TALPOSI, A. şi BELLU, E. — *Determinarea tens metrică a sarcinii de calcul pentru traverse beton armat precomprimat.* In : Revista Căil Ferate, nr. 8, 1967.
9. TALPOŞI, A. — *Influenţa elasticităţii variabile platformei căii asupra încărcării traversei.* Lucra susţinută la sesiunea ştiinţifică a I.C.T.Tc, Bucu reşti, la 26—27 sept. 1966.

(Articol intrat în redacţie la 22.VII.196

CONTRIBUŢIE LA STUDIUL CONLUCRĂRII SPAŢIALE A ELEMENTELOR PODURILOR METALICE

(urmare din pag. 212)

realizării şi lipsa de precizie a alezării găurilor la platbandele ce se adaugă peste cele existente justifică necesitatea găsirii unor soluţii care să le reducă volumul, dacă nu le poate evita cu totul.

O deosebită atenţie trebuie dată la proiectarea consolidării barelor solicitate la eforturi alternante, acolo unde este cazul, spre a se evita repetarea unor erori făcute în trecut.

Trebuie precizat că în multe cazuri este preferabil să se admită mici depăşiri ale rezistenţelor admisibile, dacă astfel se poate evita consolidarea unor bare, decît să se execute înlocuirea unor nituri bune existente. Un studiu ştiinţific bine condus teoretic şi verificat experimental poate uşura găsirea celor mai bune soluţii care — ţinînd seamă şi de conlucrarea spaţială efectivă — să evite consolidarea unor bare care numai aparent sînt insuficiente, indicînd numai în calcul întreceri ale solicitărilor teoretice peste rezistenţele admisibile prin neglijarea influenţe conlucrării spaţiale.

Repetăm că consolidarea unor bare care nu au depăşiri de efort peste toleranţele admise constituie o risipă de material metalic, mano peră şi fonduri, fără să sporească cu nimic capacitatea portantă a tablierului, care este stabilită de elementul său cel mai slab, respectiv de acela în care apare în mod efectiv efortul unitar cel mai mare.

De aceea, în special la consolidări, considerăm că este necesar să se stabilească cît mai precis capacitatea portantă reală, ţinînd seamă de conlucrarea spaţială efectivă şi folosind metode de calcul şi proiectare cît mai apropiate de realitate, cu verificări cel puţin pentru elementele cele mai solicitate (cu eforturile unitare cele mai mari), cunoscînd că numai capacitatea portantă *reală* trebuie să stea la baza eventualei necesităţi de consolidare a fiecărui element în parte.

(Articol intrat în redacţie la 28.XI.1968)

Capacitatea de încărcare a barelor de acționare de la macazurile manevrate electrodinamic

Drd. ing. Mihail BRATEȘ

Problema rezistenței mecanice a actualelor bare de acționare a limbilor macazurilor centralizate electrodinamic devine de actualitate stringentă, în condițiile circulației cu peste 120 km/h și ale sarcinilor sporite pe osie. De altfel, verificîndu-se comportarea la viteze mari a actualului sistem de bare de acționare și de control al electromecanismului EM—2 folosit în instalațiile CED, s-a ajuns la concluzia că acest sistem trebuie îmbunătățit.

În articolul care urmează, autorul are meritul de a fi abordat pentru prima dată problema calculului barelor de acționare iar concluziile la care ajunge sînt deosebit de utile, fundamentînd teoretic necesitatea de a se îmbunătăți actualul sistem de bare de manevrare și de control al macazurilor centralizate electrodinamic.

Autorul ține la dispoziția celor interesați toate detaliile calculului efectuat, considerînd, pe de o parte, că acestea se adresează unui număr restrîns de specialiști și, pe de altă parte că, dîndu-le în articol ar fi încărcat expunerea și îngreuiat urmărirea ideilor sale directoare, ocupînd, în același timp, un spațiu prea mare. *(Nota redacției)*

1. GENERALITĂȚI

În instalațiile de centralizare electrodinamică a stațiilor, executarea comenzilor de comutare a macazurilor se realizează prin intermediul barelor de acționare (care sînt puse în mișcare de electromecanismul aferent schimbătorului de cale respectiv) iar controlul executării comenzilor se realizează prin intermediul barelor de control.

Actualele forme și dimensiuni ale barelor de acționare a macazurilor impun să se limiteze mărimea forței de comutare, din cauza solicitărilor care se produc în aceste bare. Această plafonare a valorii forței de acționare a macazurilor conduce implicit la limitarea gradului de siguranță al macazului cînd cresc vitezele de circulație ale trenurilor, precum și limitarea sarcinilor în bare.

Pentru a concretiza influența forței de acționare pe care o dezvoltă electromecanismul asupra solicitărilor care apar în barele de acționare, ne-am propus să determinăm eforturile unitare din bare în timpul comutării macazului.

Această determinare prin calcul s-a efectuat la barele de acționare ale unui macaz simplu, tip 49, respectiv la bara lungă de acționare (fig. 1 și 2) și la bara scurtă de acționare (fig. 3 și 4).

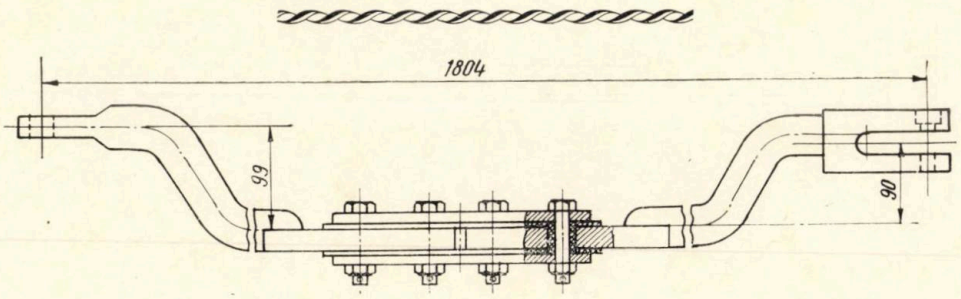


Fig. 1

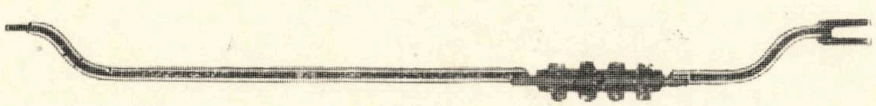


Fig. 2

Este evident că, prin analogie cu acest mod de calcul, se pot determina și solicitările produse în bara lungă de control și în bara scurtă de control, care practic au aceeași formă ca și barele de acționare, deosebindu-se prin dimensiuni.

Solicitările care se dezvoltă în barele de acționare în timpul comutării macazului sînt solicitări compuse și anume :

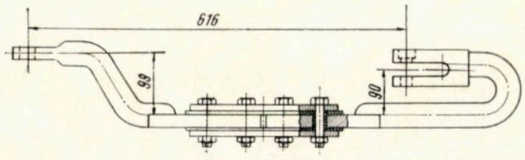


Fig. 3

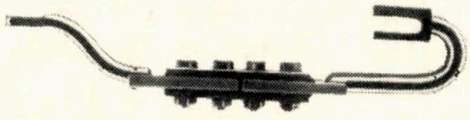


Fig. 4

— întindere cu încovoiere cînd bara este trasă de către electromecanism;

— compresiune cu încovoiere cînd bara este împinsă de către electromecanism; în acest caz există posibilitatea flambajului.

În ambele situaţii s-a neglijat efectul forţelor tăietoare, care este neînsemnat.

În cele ce urmează, s-a calculat efortul unitar maxim în funcţie de forţa P pe care o dezvoltă electromecanismul la tragerea şi la împingerea barelor, stabilindu-se forţa capabilă P_{cap} pe care o pot prelua barele de acţionare, ţinîndu-se seama de rezistenţa admisibilă a oţelului din care sînt confecţionate aceste bare.

2. BARA LUNGĂ DE ACŢIONARE

2.1. Bara este trasă de electromecanism. Pentru determinarea eforturilor unitare care se produc în bară (fig. 1 şi 2) se adoptă o schemă de calcul care reprezintă aproximativ axa piesei (fig. 5) şi în care :

— P este forţa cu care electromecanismul de macaz întinde bara;

— Q este forţa ce rezultă din solicitarea lui P datorită denivelării capetelor barei şi are valoarea $Q = \frac{9}{1\,804} P \approx 0{,}005\ P$.

Într-o primă aproximaţie de calcul valoarea forţei Q se poate neglija, reprezentînd doar 5‰ din forţa P.

În cele ce urmează, în funcţie de sarcinile P şi Q, s-au determinat diagramele de variaţie ale momentelor încovoietoare M, ale forţelor tăietoare T şi ale forţelor normale N (fig. 6...8).

Cu valoarea extremă ale celei mai defavorabile solicitări s-a determinat efortul unitar maxim în porţiunea dreaptă de bară şi în porţiunea

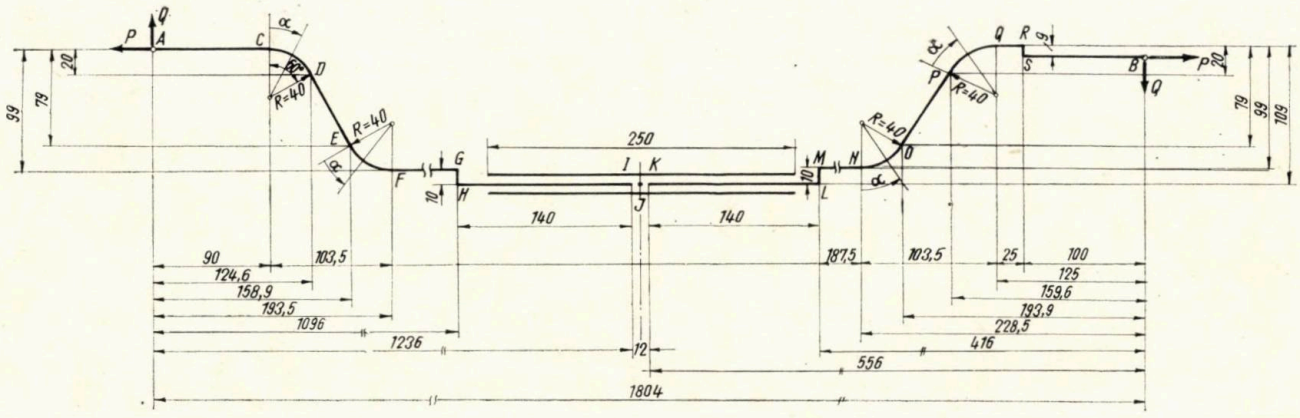


Fig. 5

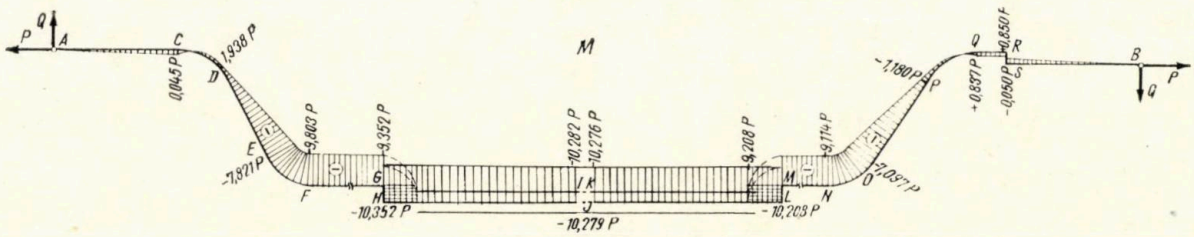


Fig. 6

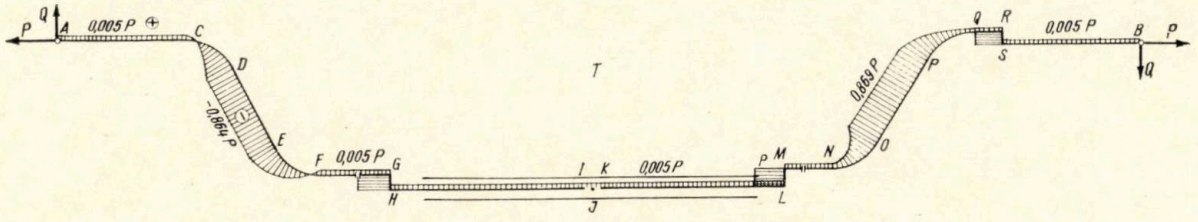


Fig. 7

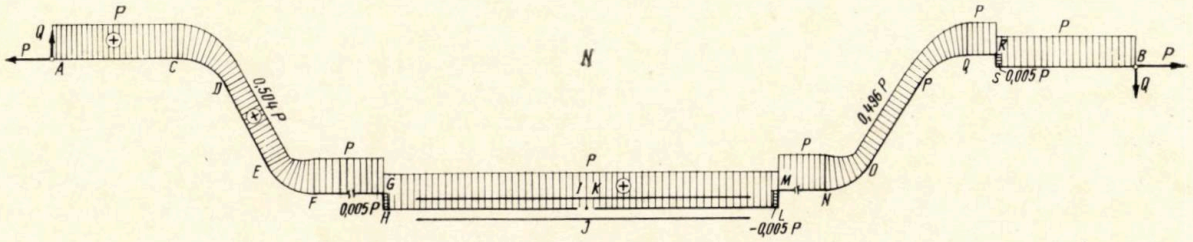


Fig. 8

sa curbă. Din condiţia ca efortul unitar maxim să rămînă sub limita admisibilă, s-a determinat sarcina P capabilă care poate acţiona bara.

2.1.1. Momentele încovoietoare produse în bara lungă de acţionare. Cu valorile calculate ale momentelor încovoietoare produse în bara lungă de acţionare datorită sarcinilor P şi Q s-a trasat diagrama momentelor încovoietoare din fig. 6.

Considerîndu-se valorile absolute, rezultă că momentul încovoietor maxim se află în secţiunea H şi are valoarea: $M_{max} = M_H = 10{,}352\ P$ (Ncm pentru forţa P exprimată în N sau kgfcm pentru forţa P exprimată în kgf).

2.1.2. Forţele tăietoare produse în bara lungă de acţionare. Cu valorile calculate ale forţelor tăietoare produse în bara lungă de acţionare datorită sarcinilor P şi Q s-a trasat diagrama forţelor tăietoare din fig. 7.

Rezultă că forţa tăietoare maximă este situată în porţiunile de bară GH, LM şi RS, avînd valoarea P. Efectul forţelor tăietoare se poate însă neglija.

Efortul unitar tangenţial maxim datorit forţei tăietoare are valoarea:

$$\tau_{max} = 1{,}5\,\frac{T}{A} = 1{,}5\,\frac{P}{12{,}5664} = 0{,}1192\ P.$$

La o valoare a lui P cuprinsă între 3 000 şi 4 000 N (sau între 306 şi 408 kgf), mărimi condiţionate de celelalte solicitări produse în bară, valoarea efortului unitar tangenţial maxim este:

$$\tau_{max} = 0{,}1192\ (3000 \ldots 4000) = 357{,}6 \ldots 477\ \text{N/cm}^2$$

sau 36,45 ... 48,60 kgf/cm².

Aceste valori mici ale efortului unitar tangenţial maxim justifică neglijarea efectului forţelor tăietoare.

2.1.3. Forţele normale produse în bara lungă de acţionare. Calculîndu-se valorile forţelor normale ce se produc în bara lungă de acţionare datorită sarcinilor P şi Q s-a trasat diagrama forţelor normale din fig. 8.

Rezultă că forţa normală maximă se află în porţiunile de bară AC, FG, $HIJKL$, MN, QR, SB şi are valoarea P.

2.1.4. Solicitarea capabilă în porţiunea dreaptă de bară. Efortul unitar maxim pentru porţiunea dreaptă de bară are valoarea maximă în secţiunea H:

$$\sigma_{H\,max} = \frac{N_H}{A} + \frac{M_H}{W} \leqslant \sigma_a .$$

Pentru OL 38, $\sigma_a = 14715\ \text{N/cm}^2$ sau 1500 kgf/cm² conform STAS 763-66 iar $N_H = P$; $M_H = 10{,}352\ P$; $A = \dfrac{\pi \times 4^2}{4} = 12{,}5664\ \text{cm}^2$;

$W = \dfrac{\pi \times 4^2}{32} = 6{,}2832\ \text{cm}^3$.

Punînd condiţia ca $\sigma_{max} = \sigma_a$, rezultă:

$$\sigma_a = \frac{P}{A} + \frac{10{,}352\ P}{W} \quad \text{şi deci}$$

$$P_{cap} = \frac{\sigma_a}{\dfrac{1}{A} + \dfrac{10{,}352}{W}} = \frac{14175}{\dfrac{1}{12{,}5664} + \dfrac{10{,}352}{6{,}2832}} =$$

$$= 8\,520\ \text{N sau } 869\ \text{kgf}.$$

2.1.5. Solicitarea capabilă în porţiunea curbă a barei. Efortul unitar maxim pentru porţiunea curbă a barei are valoarea maximă în secţiunea

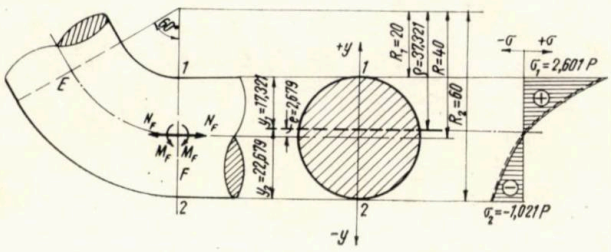


Fig. 9

F (fig. 9) şi, ţinînd seama de curbură, acest efort unitar se calculează cu formula :

$$\sigma = \frac{N}{A} \pm \frac{M}{Ae} \cdot \frac{y}{\rho - y}$$

din care se obţin valorile extreme ale efortului unitar :

$$y = y_1 \rightarrow \sigma = \sigma_1 ; \quad \sigma_1 = \frac{N}{A} + \frac{M}{Ae} \cdot \frac{y_1}{R_1} ;$$

$$y = y_2 \rightarrow \sigma = \sigma_2 ; \quad \sigma_2 = \frac{N}{A} - \frac{M}{Ae} \cdot \frac{y_2}{R_2}$$

În aceste relaţii :

$A_F = \frac{\pi \times 4^2}{4} = 12{,}5664$ cm² este secţiunea barei ;

$N_F = P$ este forţa axială ;

$M_F = 9{,}803\ P$ este momentul încovoietor ;

ρ este raza de curbură a barei pe secţiune circulară, stabilită cu formula :

$$\rho = \frac{d^2}{4\,(2R - \sqrt{4R^2 - d^2})} =$$

$$= \frac{40^2}{4\,(2 \times 40 - \sqrt{4 \times 40 - 40^2})} = 37{,}321 \text{ mm} ;$$

$e = R - \rho = 40 - 37{,}321 = 2{,}679$ mm este excentricitatea axei neutre faţă de centrul de greutate al secţiunii ;

$y_1 = \rho - R_1 = 37{,}321 - 20 = 17{,}321$ mm şi $y_2 = R_2 - \rho = 60 - 37{,}321 = 22{,}679$ mm sînt distanţele de la axa neutră la punctele extreme ale secţiunii ;

R_1, R_2 sînt razele de curbură ale fibrelor extreme ale barei.

Eforturile unitare extreme au valorile :

$$\sigma_1 = \frac{P}{A}\left(1 + \frac{9{,}803}{e} \cdot \frac{y_1}{R_1}\right) = 2{,}601\ P \text{ N/cm}^2,$$

$$\sigma_2 = \frac{P}{A}\left(1 - \frac{9{,}803}{e} \cdot \frac{y_2}{R_2}\right) = 1{,}021\ P \text{ N/cm}^2.$$

Pentru OL 38, conform STAS 763-66, se consideră $\sigma_a = 14715$ N/cm² sau 1500 kgf/cm².

Rezultă valorile capabile ale forţei P :

— fibra întinsă :

$$P_{ca_1} = \frac{\sigma_a}{2{,}601} = 5657 \text{ N sau } 577 \text{ kgf} ;$$

— fibra comprimată :

$$P_{ca_2} = \frac{\sigma_a}{1{,}021} = 14412 \text{ N sau } 1469 \text{ kgf}.$$

Pentru bara lungă de acţionare confecţionată din OL 38 rezultă că forţa maximă admisibilă cu care se poate trage este de 5 657 N sau 577 kgf.

2.2. Bara este împinsă de către electromecanism. În situaţia în care electromecanismul împinge bara, calculul solicitării compuse de compresiune cu încovoiere, la care este supusă bara lungă de acţionare, este identic ca în cazurile 2.1.1. şi 2.1.2., cu observaţia că rezultatele îşi schimbă semnul.

Împingerea barei de către electromecanism poate produce însă la un moment dat apariţia fenomenului de flambaj. Forţa de împingere va trebui deci să fie limitată, pentru a nu se ajunge în situaţia ca bara să flambeze.

Se consideră pentru bara lungă de acţionare ca schemă aproximativă de calcul o bară cu curbură iniţială ca în fig. 10.

În această situaţie, flambajul apare atunci cînd efortul unitar are valoarea :

$$\sigma_{fc} = \frac{\sigma_c + \left(1 + \frac{f_0}{n}\right)\sigma_f}{2} - \sqrt{\frac{\left[\sigma_c + \left(1 + \frac{f_0}{n}\right)\sigma_f\right]^2}{2} - \sigma_c\,\sigma_f}$$

în care :

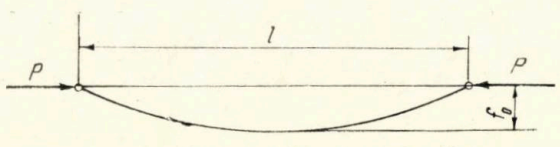
$\sigma_c = 21582$ N/cm² sau 2200 kgf/cm² este limita de curgere pentru OL 38 după STAS 763-66 ;

$f_0 = 109$ mm — săgeata iniţială a barei ;

$n = \frac{1}{2} \cdot \frac{d}{4} = 5$ mm — jumătatea lăţimii simburelui central ;

$\sigma_f = \frac{\pi^2 E}{\lambda^2}$ — efortul unitar de flambaj pentru bara fără curbură iniţială ($E = 2{,}06 \times 10^2$ N/cm² sau $2{,}1 \times 10^2$ kgf/cm²) ;

Fig. 10



$f_0 = 109$ mm; $l = 1804$ mm pentru bara lungă de acţionare ; $l = 790$ mm pentru bara scurtă de acţionare

$$\lambda = \frac{l_f}{i_{min}} = \frac{l}{\frac{d}{4}} = \frac{4 \times 180,4}{4} = 180,42.$$

Rezultă :

$$\sigma_f = \frac{\pi^2 \times 2,06 \times 10^7}{180,42^2} = 6247 \text{ N/cm}^2 \text{ sau}$$

$$637 \text{ kgf/cm}^2;$$

$$\sigma_{fc} = \frac{21582 + \left(1 + \frac{10,9}{10,5}\right) 6247}{2} -$$

$$- \sqrt{\left[\frac{21582 + \left(1 + \frac{10,9}{0,5}\right) 6247}{2}\right]^2 - 21582 \cdot 6247} =$$

$$= 826,2 \text{ N/cm}^2 \text{ sau } 84,22 \text{ kgf/cm}^2.$$

Sarcina care produce flambajul are valoarea :

$$P_f = A\,\sigma_{fc} = 12,5664 \times 826,2 =$$

$$= 10\,382 \text{ N sau } 1058 \text{ kgf.}$$

Pentru un coeficient de siguranţă $c = 3$*) rezultă valoarea forţei admisibile :

$$P_{cap} = \frac{P_f}{c} = 3461 \text{ N sau } 353 \text{ kgf.}$$

Din compararea valorilor maxime admisibile ale forţei P care poate solicita bara lungă de acţionare, rezultă următoarele :

— *tracţiunea barei*, $P_{max} = 8520$ N sau 869 kgf (2.1.4) şi $P_{max} = 5657$ N sau 577 kgf (2.1.5) ;

— *comprimarea barei*, $P_{max} = 3461$ N sau 353 kgf (2.2.).

*) Valoare luată frecvent în calcule în cazul flambajului construcţiilor metalice solicitate static, cu atît mai justificată cu cît, în cazul de faţă, intervin solicitări dinamice şi vibraţii.

Alegînd cea mai mică valoare a sarcinii P_{max} se conclude că forţa maximă de acţionare a barei lungi poate fi de 5657 N la tragere şi de 3461 N la împingere.

Considerînd că forţa de tragere şi cea de împingere ar trebui să fie similare ca ordin de mărime, rezultă că forţa maximă cu care electromecanismul de macaz poate solicita bara lungă de acţionare, nu poate întrece valoarea de 3461 N sau 353 kgf.

3. BARA SCURTĂ DE ACŢIONARE

3.1. Bara este trasă de electromecanism. Pentru determinarea efortului unitar care se produce în bară (fig. 3 şi 4) se adoptă schema de calcul care reprezintă aproximativ axa piesei, prezentată în fig. 11, unde P şi Q au semnificaţii similare ca şi la 2.1.

Forţa Q' are valoarea

$$Q' = \frac{9}{616} P \approx 0,0146 P.$$

În funcţie de sarcinile P şi Q' s-au determinat diagramele de variaţie ale momentelor încovoietoare M, ale forţelor tăietoare T şi ale forţelor normale N, care s-au prezentat în fig. 12...14.

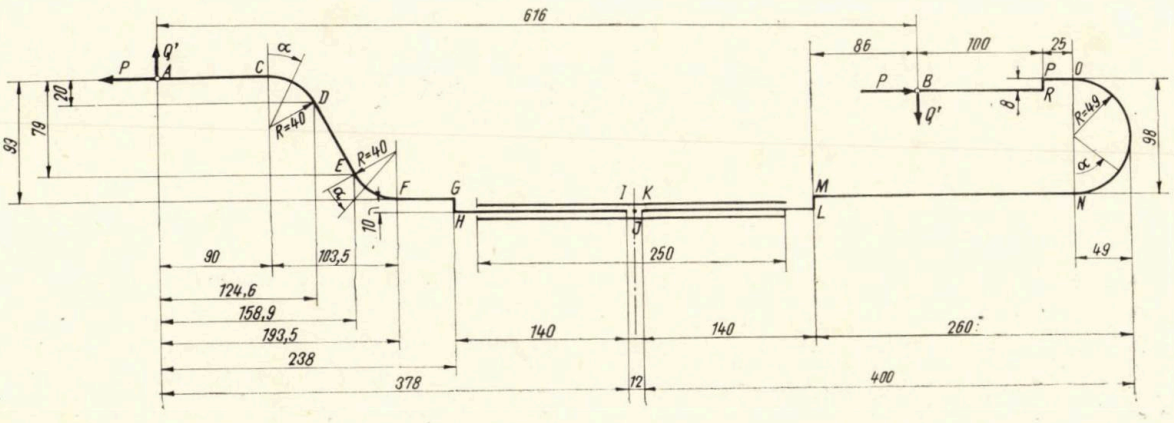
În mod similar ca la 2.1, s-a determinat sarcina P_{cap} care poate acţiona bara.

3.1.1. Momentele încovoietoare produse în bara scurtă de acţionare. Cu valorile calculate ale momentelor încovoietoare produse în bara scurtă de acţionare datorită sarcinilor P şi Q' s-a trasat diagrama momentelor încovoietoare din fig. 12.

Considerîndu-se valorile absolute, rezultă că momentul încovoietor maxim se află în secţiunea H şi are valoarea $M_{max} = M_H = 10,553\,P$ Ncm pentru forţa P exprimată în N sau kgfcm pentru forţa P exprimată în kgf.

3.1.2. Forţele tăietoare produse în bara scurtă de acţionare datorită sarcinilor P şi Q'. Cu va-

Fig. 11



lorile calculate ale forţelor tăietoare ce se produc în bara scurtă de acţionare datorită sarcinilor P şi Q' s-a trasat diagrama forţelor tăietoare din fig. 13.

Rezultă că forţa tăietoare maximă se află în porţiunile de bară GH, LM, PR şi la mijlocul intervalului NO, avînd valoarea P. Efectul forţelor tăietoare se poate însă neglija din aceleaşi considerente ca cele de la 2.1.2.

3.1.3. Forţele normale produse în bara scurtă de acţionare. Calculînd valorile forţelor normale produse în bara scurtă de acţionare datorită sarcinilor P şi Q' s-a trasat diagrama forţelor normale din fig. 14.

Rezultă că forţa normală maximă se află în porţiunile de bară AC, FG, $HIJKL$, MN, OP, RB şi are valoarea P.

3.1.4. Solicitarea capabilă în porţiunea dreap a barei. Folosind aceeaşi relaţie de calcul ca 2.1.4 şi ţinînd seama că $M_{max} = M_H = 10{,}553$ pentru acelaşi material (OL 38 cu σ_a = 14715 N/cm²), rezultă valoarea sarcinii c pabile de încărcare la tracţiune a barei :

$$P_{cap} = \frac{\sigma_a}{\frac{1}{A} + \frac{10{,}553}{W}} = \frac{14175}{\frac{1}{12{,}5664} + \frac{10{,}553}{6{,}2832}} =$$

$$= 8365 \text{ N sau } 853 \text{ kgf.}$$

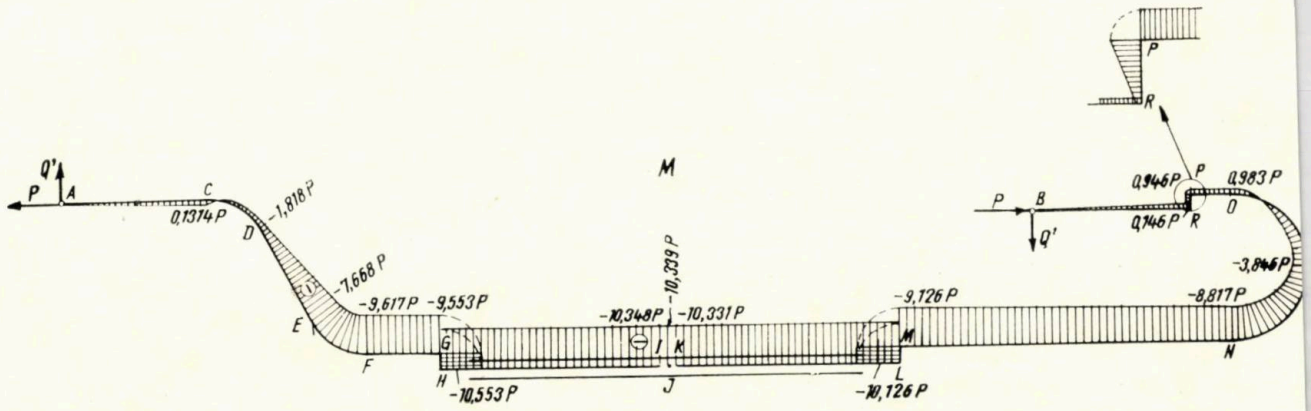


Fig. 12

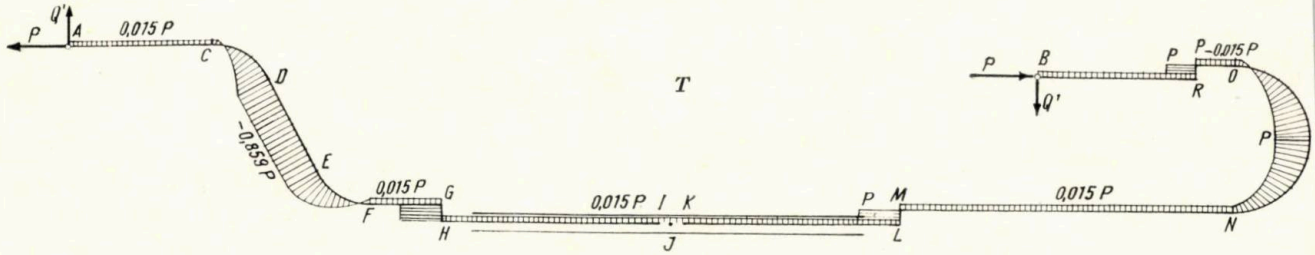


Fig. 13

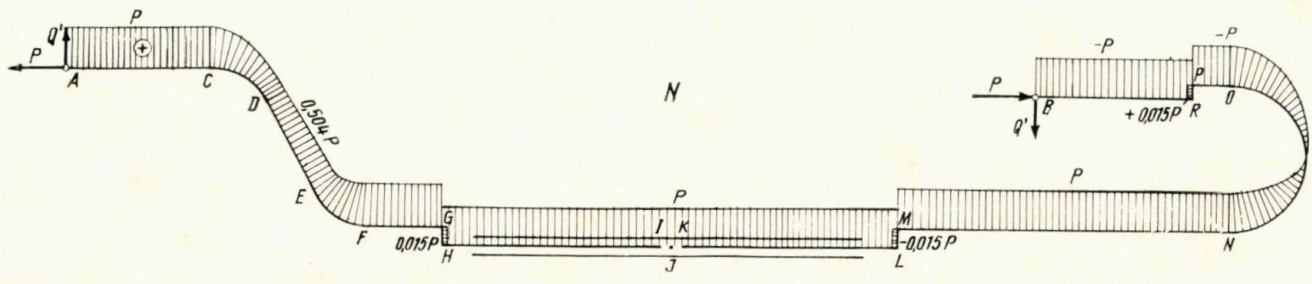


Fig. 14

3.1.5. Solicitarea capabilă în porţiunea curbă a barei. În porţiunea curbă a barei EF, cu secţiunea în F (fig. 9), folosind aceeaşi relaţie ca la 2.1.5. şi ţinînd seamă că elementele geometrice sînt identice cu cele de la bara lungă de acţionare,

pentru $M_{max} = M_F = 9{,}617\ P$ și $N_F = P$, rezultă valorile eforturilor unitare extreme:

$$\sigma_1 = \frac{P}{A}\left(1 + \frac{9{,}617}{e} \cdot \frac{y_1}{R_1}\right) = 2{,}554\ P\ \text{N/cm}^2;$$

$$\sigma_2 = \frac{P}{A}\left(1 - \frac{9{,}617}{e} \cdot \frac{y_2}{R_2}\right) = -\ P\ \text{N/cm}^2.$$

Valorile forței capabile sînt:

— fibra întinsă, $P_{cap} = \frac{\sigma_a}{2{,}554} = \frac{14715}{2{,}554} =$ = 5762 N sau 587 kgf;

— fibra comprimată, $P_{cap} = \sigma_a = 14715$ N sau 1500 kgf.

În porțiunea curbă a barei *NO*, cu secțiunea în *N* (fig. 15), elementele geometrice ale porțiunii de bară curbă *NO* au valorile:

— raza de curbură, calculată ca la 2.1.5, are valoarea $\rho = 46{,}866$ mm;

— excentricitatea axei neutre față de centrul de greutate al secțiunii și distanțele fibrelor extreme la axa neutră, $e = R - \rho = 49 - 46{,}866 = 2{,}134$ mm; $y_1 = \rho - R_1 = 46{,}866 - 29 = 17{,}866$ mm și $y_2 = R_2 - \rho = 69 - 46{,}866 = 22{,}134$ mm.

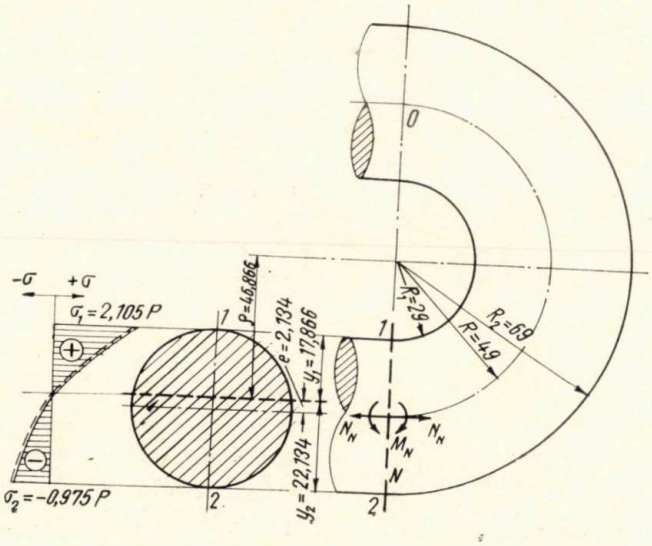
Solicitarea maximă este în secțiunea *N*, unde $M_N = 8{,}817\ P$ iar $N_N = P$.

Valorile eforturilor unitare din fibrele extreme sînt:

$$\sigma_1 = \frac{P}{A}\left(1 + \frac{8{,}817}{e} \cdot \frac{y_1}{R_1}\right) = 2{,}105\ P\ \text{N/cm}^2;$$

$$\sigma_2 = \frac{P}{A}\left(1 - \frac{8{,}817}{e} \cdot \frac{y_2}{R_2}\right) = -\ 0{,}975\ P\ \text{N/cm}^2.$$

Fig. 15



Valorile forței capabile sînt:

— fibra întinsă, $P_{cap} = \frac{\sigma_a}{2{,}105} = \frac{14715}{2{,}105} =$ = 6990 N sau 713 kgf;

— fibra comprimată, $P_{cap} = \frac{\sigma_a}{0{,}975} = \frac{14175}{0{,}975} =$ = 15092 N sau 1538 kgf.

Pentru bara scurtă de tracțiune, confecționată din OL 38, rezultă că forța maximă admisibilă cu care se poate trage este de 5762 N sau 587 kgf.

3.2. Bara este împinsă de electromecanism. Similar ca la 2.2., se pune problema ca sarcina cu care se va trage să nu producă flambajul barei scurte de acționare.

Pentru determinarea flambajului, se consideră ca schemă aproximativă de calcul o schemă similară cu cea din fig. 10, cu valorile: $l =$ = 790 mm și $f_0 = 109$ mm.

Coeficientul de svelțețe are valoarea: $\lambda = \frac{l_f}{i_{max}} = \frac{790}{10} = 79$, astfel că $\sigma_f = \frac{\pi^2 E}{\lambda^2} =$ = 32577 N/cm² sau 3220 kgf/cm².

Deoarece $\sigma_f > \sigma_c$, se alege $\sigma_f = \sigma_c = 21582$ N/cm² sau 2200 kgf/cm².

Flambajul barei apare pentru un efort unitar calculat similar ca la 2.2:

$$\sigma_{fc} = \frac{\sigma_c + \left(1 + \frac{f_0}{n}\right)\sigma_f}{2} - \sqrt{\left[\frac{\sigma_c + \left(1 + \frac{f_0}{n}\right)\sigma_f}{2}\right]^2 - \sigma_c\,\sigma_f}\,.$$

Pentru $\sigma_f = \sigma_c$ rezultă în final: $\sigma_{fc} =$ = $21582\,(11{,}9 - \sqrt{11{,}9^2 - 1}) = 906{,}44$ N/cm² sau 92,4 kgf/cm².

Sarcina care produce flambajul barei are valoarea:

$P_f = A\,\sigma_f = 12{,}5664 \times 906{,}44 = 11391\ N$ sau 1161 kgf.

Pentru un coeficient de siguranță $c = 3$ rezultă valoarea forței admisibile cu care se poate comprima bara:

$$P_{af} = \frac{P_f}{c} = 3797\ \text{N sau } 387\ \text{kgf}.$$

Din compararea valorilor maxime admisibile ale forței *P* care poate solicita bara scurtă de acționare, rezultă următoarele:

— *tracțiunea barei*, $P_{cap} = 8365$ N sau 853 kgf (3.1.4) și $P_{cap} = 5762\ N$ sau 587 kgf (3.1.5);

— *comprimarea barei*, $P_{cap} = 3797$ N sau 387 kgf (3.2).

Alegînd cea mai mică valoare a sarcinii P_{cap} se conclude că forța maximă de acționare a barei scurte de acționare poate fi de 5762 N la tragerea ei și de 3797 N la împingerea ei.

(continuare în pag. 240)

Zid de sprijin economic, cu pilaștri tractionați

ing. O. BRAEȘTER
din I.P.C.F.

În construcția platformelor de cale ferată și de șosele, zidurile de sprijin reprezintă o cotă foarte importantă din totalul lucrărilor de construcție, atunci cînd traseul străbate o zonă cu relief accidentat.

Un exemplu recent îl oferă construcția variantei de cale ferată Gura Văii—Coramnic, prilejuită de lucrările barajului de la Porțile de Fier, unde zidurile de sprijin necesare construcției platformei reprezintă o cotă valorică de 23% din totalul cheltuielilor de investiții (construcții + clădiri + instalații etc.). Aceste ziduri de sprijin au cerut un consum foarte important de material lemnos, a cărui economisire este în atenția întregii noastre ramuri de construcții.

Studierea unor tipuri de ziduri de sprijin economice este importantă și actuală în țara noastră, ținînd seamă că în viitor se vor executa linii noi de cale ferată în zone muntoase.

Tipul de zid pe care îl propunem aici este un zid de sprijin cu bolți și pilaștri de ancoraj *tracționați* (fig. 1).

Ziduri de sprijin cu bolți, însă cu pilaștri *împinși* au fost construite în țara noastră la unele platforme de șosele (fig. 2) și împotriva alunecărilor de teren la platformele de cale ferată (fig. 3).

Lungimea totală a acestor ziduri de sprijin construite a depășit 3 000 m iar rezultatele au fost bune.

Alegerea soluției „zid de sprijin cu bolți și pilaștri" trebuie făcută pe baza unui calcul de economie. În general, aceste ziduri sînt mai economice decît zidurile de sprijin masive, în cazul cînd adîncimea terenului de fundație este mare în raport cu înălțimea de sprijinire, adică cu elevația zidului. Această economicitate o vom pune în evidență printr-un calcul sumar la sfîrșit.

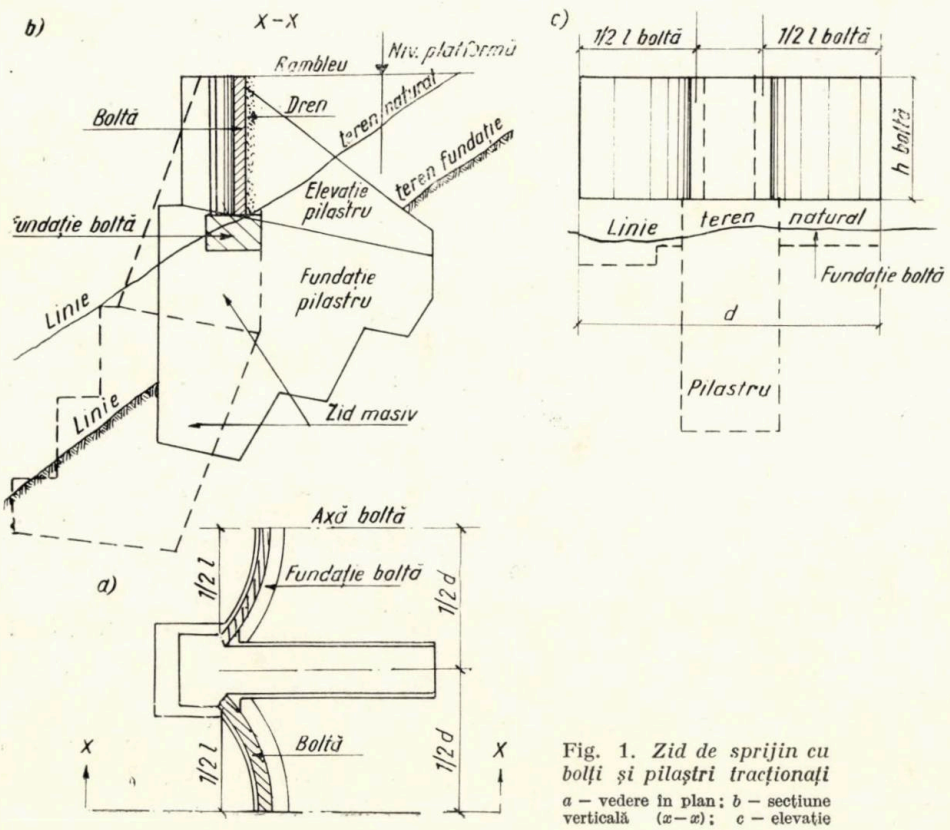


Fig. 1. *Zid de sprijin cu bolți și pilaștri tracționați*
a — vedere în plan; *b* — secțiune verticală (*x*—*x*); *c* — elevație

De asemenea, dintre zidurile de sprijin cu bolți și pilaștri de ancoraj (*tracționați*) (fig. 1) și cele cu pilaștri *împinși* (fig. 2), în cazul înclinării mari a liniei terenului de fundație, primele sînt evident mai economice. În afară de aceasta, din cauza dezvoltării mari a pilastrului spre aval, în anumite condiții speciale, construcția zidului cu pilaștri împinși nu este posibilă.

Pentru aceste motive, articolul de față își propune să prezinte și să studieze tipul de zid de sprijin cu bolți și *pilaștri tracționați*.

ALCĂTUIREA ZIDULUI PROPUS

Zidul de sprijin propus este alcătuit din următoarele părți componente principale :

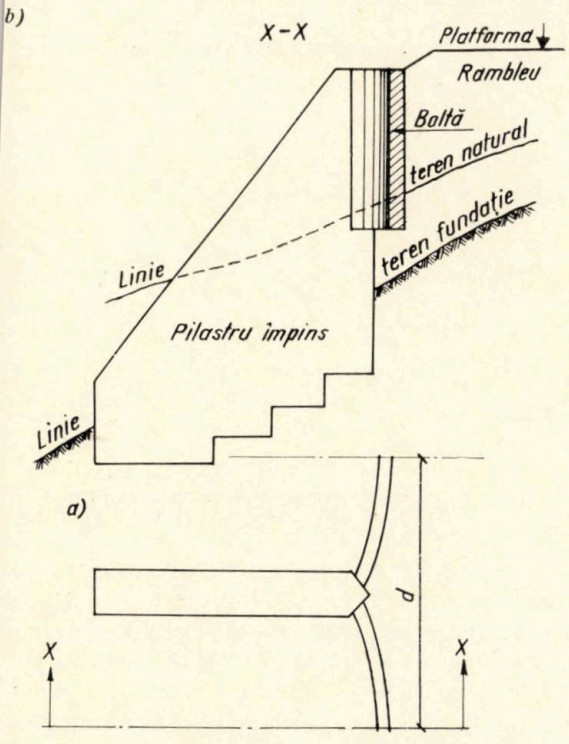


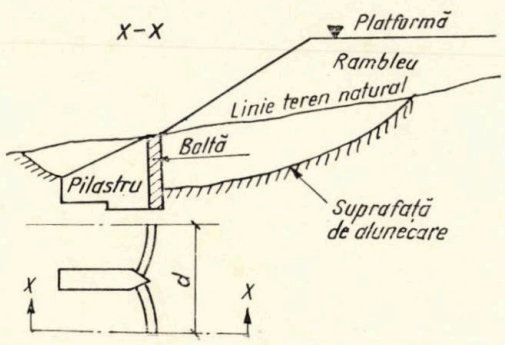
Fig. 2. *Zid de sprijin cu bolți și pilaștri împinși (vedere în plan și secțiune verticală)*

Pilastrul. Se caracterizează prin dimensiune transversală mică (în jur de 1 m) față de dimensiunea longitudinală mare (în jur de 4—6 m), ceea ce îi dă forma unui perete lărgit la capătul aval, pentru a putea sprijini nașterile bolții (fig. 1 *a*).

Partea din pământ constituie fundația pilastrului. Din cauza înclinării stratului de fundație, rostul fundație-teren este de cele mai multe ori în formă de trepte.

Pentru o bună încastrare în pământ a fundației, este recomandabil ca aceasta să fie executată din beton.

Fig. 3. *Zid de sprijin cu bolți și pilaștri împinși, contra alunecărilor de teren (vedere în plan și secțiune verticală)*



Partea pilastrului de deasupra pământului (elevația pilastrului) este lărgită spre aval, spre a constitui reazeme pentru nașterile bolții (fig. 1).

Materialul de execuție poate fi beton de elevație, zidărie din blocuri de beton sau zidărie din piatră brută.

Pentru economisirea materialului lemnos necesar cofrajelor, se propune ca elevația pilastrului să fie executată din zidărie de piatră brută sau din blocuri de beton. În acest caz, este necesar să se dea pilastrului o formă și dimensiuni corespunzătoare pentru a se evita ca eforturile interioare de întindere să depășească pe cele admisibile.

Distanța *d* dintre axele pilaștrilor se poate stabili pe baza unui calcul de economie. Practic, această interdistanță variază între 4 și 6 m.

Bolta. Este un element subțire (20—50 cm grosime), care se poate executa din blocuri de beton prefabricate, din zidărie de piatră brută, din beton monolit, eventual cu armare de garanție, sau din beton armat (arce prefabricate).

Acestea din urmă prezintă avantajul tuturor prefabricatelor (economisire de cofraje, montare rapidă) iar în cazul zidurilor executate în săpătură, evitarea parțială sau totală a sprijinirilor provizorii.

Bolta se continuă în pământ cu o fundație, de asemenea în formă de boltă. Această fundație-boltă se execută pînă la adîncimea de îngheț și are următoarele funcțiuni:

— compensează neregularitățile terenului natural;
— permite trasarea corectă a formei bolții;
— suportă drenul din spatele zidului, asigurînd drenarea apelor din spatele bolții.

Eventualele mici tasări ale fundației bolții nu pot influența stabilitatea zidului și nici funcțiunile acestuia.

CALCULUL STATIC

Bolta. La rostul dintre nașterea bolții și pilastru se prevăd constructiv 2—3 foi de carton asfaltat.

Acest rost de construcție este necesar pentru a se evita fisurările dintre boltă și pilastru, constatate la zidurile de sprijin de acest gen de pe șoseaua Bicaz-Galu.

Prin acest rost de construcție, bolta se poate considera, d.p.d.v. al calculului, fie ca simplu rezemată, fie ca dublu articulată.

În mod simplificat și acoperitor, pentru calcul se poate considera ca simplu rezemată pentru contracția din întărirea betonului și temperatură și ca dublu articulată pentru restul încărcărilor.

În acest din urmă caz, eforturile unitare interioare depind teoretic de natura materialului și de grosimea bolții.

Luăm în considerare elementele geometrice ale bolții din fig. 4.

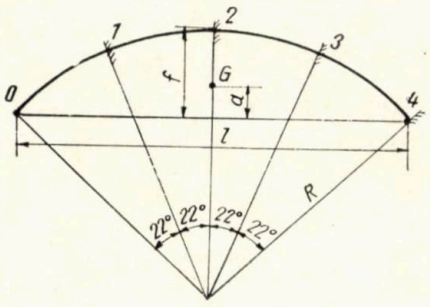


Fig. 4. *Elementele geometrice ale bolții*
L — lungimea arcului; l — lungimea corzii; G - centrul de greutate; f — săgeata

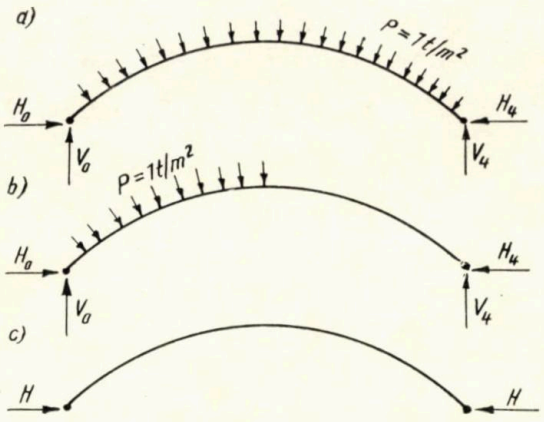


Fig. 5. *Încercările principale ale bolții*
a — încărcare simetrică; *b* — încărcare disimetrică; *c* — dilatare din temperatură (+20 °C)

Dintr-un studiu al fostului Institut de proiectare IPTTc dăm în tab. 1 un extras sintetizat de calcul al eforturilor interioare unitare într-o asemenea boltă.

Încărcările luate în considerație sînt cele arătate în fig. 5 *a*, *b*, *c*, corespunzătoare la încărcarea $p = 1$ t/m² pentru o boltă cu lățimea de 1 m.

Tabela poate fi folosită astfel:

a) Grupele $I-V$ folosesc la alegerea tipului de boltă și la verificarea rezistențelor în diferite secțiuni. În acest scop se calculează împingerea pămîntului a cărui presiune orizontală o notăm cu p_h (t/m²), pentru:

— cazul încărcării *simetrice*, din împingerea permanentă a pămîntului, la care se adaugă (eventual) cea rezultată din suprasarcina mobilă;

Tab. 1. **Rezistențele**
(+) = compresiune
σ_i = rezistențe la intrados;

Nr. grupei	Bolta		Încărcare	Secțiunea 0	
	Elemente geometrice m	Material și grosime		σ_i	σ_e
I	$R = 3{,}60$ $l = 5{,}00$ $f = 1{,}01$ $L = 5{,}53$ $a = 0{,}67$	Beton monolit B-200 0,30 m	I. Simetrică II. Disimetrică III. Din temperatură (+20°C)	+1,19 +0,59 +0,47	+1,19 +0,59 +0,47
II	$R = 3{,}60$ $l = 5{,}00$ $f = 1{,}01$ $L = 5{,}53$ $a = 0{,}67$	Zidărie din blocuri de beton prefabricate 0,24 m	I. Simetrică II. Disimetrică III. Din temperatură (+20°C)	+1,49 +0,75 +0,03	+1,49 +0,75 +0,03
III	$R = 4{,}32$ $l = 6{,}00$ $f = 1{,}21$ $L = 6{,}65$ $a = 0{,}80$	Beton monolit B-200 0,4 m	I. Simetrică II. Disimetrică III. Din temperatură (+20°C)	+1,07 +0,53 +0,58	+1,07 +0,53 +0,58
IV	$R = 4{,}32$ $l = 6{,}00$ $f = 1{,}21$ $L = 6{,}64$ $a = 0{,}80$	Zidărie din blocuri de beton prefabricate 0,42 m	I. Simetrică II. Disimetrică III. Din temperatură (+20°C)	+1,02 +0,51 +0,05	+1,02 +0,51 +0,05
V	$R = 4{,}32$ $l = 6{,}00$ $f = 1{,}21$ $L = 6{,}64$ $a = 0{,}80$	Zidărie din piatră brută cu mortar ciment 0,60 m	I. Simetrică II. Disimetrică III. Din temperatură (+20°C)	+0,70 +0,35 +0,24	+0,70 +0,35 +0,24

— cazul încărcării *disimetrice*, din împingerea ământului produsă exclusiv din suprasarcina obilă (în cele mai multe cazuri această încăre nu se ia în considerare).

Pentru aceste două cazuri de încărcare, se mulțesc cifrele rezistențelor unitare din tabelă u p_h.

Se consideră cazul de încărcare cel mai defaorabil (pentru rezistența la întindere și cea compresiune maximă), însumînd, după caz, ezultatele din cele trei încărcări *1*, *II*, *III*.

b) Grupa *VI* (tab. 2) folosește la calculul ezistențelor interioare ale bolților din beton rmat. Tabela nu dă direct rezistențele (care lepind de armătura adoptată), ci numai elenentele mecanice M și N (momentul încovoieor și forța axială) pentru aceleași cazuri de ncărcare, cu $p = 1$ t/m².

Menționăm că semnul (+) pentru M conduce a compresiuni la extrados și întinderi la intrados iar semnul (—) la rezistențe de semn contrar.

Semnul (+) pentru N conduce la compresiuni iar semnul (—) la întinderi.

Se constată că, din încărcările disimetrice și din dilatarea prin temperatură, apar eforturi de întindere la partea superioară a bolții (la cheie).

Împotriva acestor eforturi de întindere se recomandă o bună compactare a drenului din spatele bolții și un coronament din beton armat la partea superioară a bolții.

În cazul bolților din beton monolit se poate folosi o armătură de garanție la partea lor superioară.

Pilastrul. Calculul static al pilastrului comportă cîteva particularități. Pilastrul trebuie astfel dimensionat încît să nu fie necesare armături, în vederea economisirii oțelului. Asupra pilastrului acționează patru forțe (fig. 6):

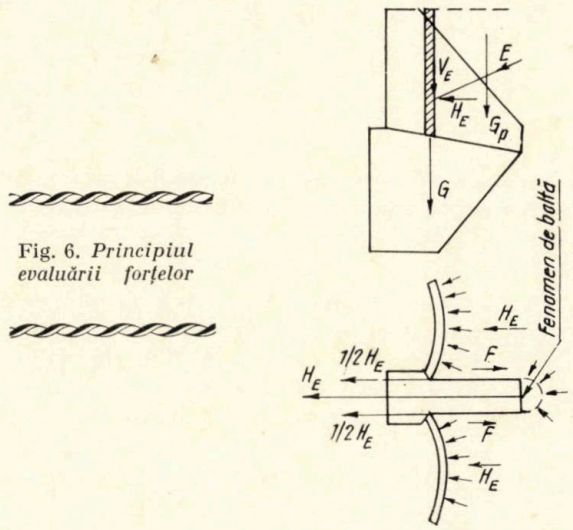


Fig. 6. *Principiul evaluării forțelor*

în boltă (kg/cm²)
(—) = întindere
σ_e = rezistența la extrados

Secțiunea 1		Secțiunea 2		Secțiunea 3		Secțiunea 4		Observații
σ_1	σ_e	σ_i	σ_e	σ_i	σ_e	σ_1	σ_e	
+ 0,97 — 2,95 +10,33	+ 1,41 + 4,05 — 9,13	+ 0,86 + 0,43 +13,75	+ 1,50 + 0,75 —12,75	+ 0,97 + 3,92 +10,33	+ 1,41 — 2,64 — 9,13	+ 1,19 + 0,59 + 0,47	+ 1,19 + 0,59 + 0,47	Se recomandă pentru înălțimi de boltă H_B=2 ; 3 ;4 m
+ 1,28 — 4,72 + 0,61	+ 1,70 + 6,10 — 0,55	+ 1,16 + 0,57 + 0,87	+ 1,82 + 0,91 — 0,81	+ 1,28 + 4,39 + 0,61	+ 1,70 — 5,99 — 0,55	+ 1,49 + 0,75 + 0,03	+ 1,49 + 0,75 + 0,03	Idem
+ 0,84 — 2,37 +11,54	+ 1,28 + 3,35 —10,06	+ 0,73 + 0,36 +15,30	+ 1,39 + 0,70 —13,70	+ 0,84 + 3,21 +11,54	+ 1,28 — 2,07 —10,06	+ 1,07 + 0,53 + 0,58	+ 1,07 + 0,53 + 0,58	Se recomandă pentru înălțimi de boltă H_B= 5 și 6 m
+ 0,79 — 2,13 + 0,98	+ 1,23 + 3,07 — 0,83	+ 0,68 + 0,34 + 1,30	+ 1,34 + 0,68 — 1,16	+ 0,79 + 2,92 + 0,98	+ 1,23 — 1,84 — 0,83	+ 1,02 + 0,57 + 0,05	+ 1,02 + 0,57 + 0,05	Idem
+ 0,48 — 1,01 + 3,23	+ 0,92 + 1,65 — 2,63	+ 0,37 + 0,19 + 4,27	+ 1,01 + 0,51 — 3,61	+ 0,48 + 1,49 + 3,23	+ 0,92 — 0,73 — 2,63	+ 0,70 + 0,35 + 0,24	+ 0,70 + 0,35 + 0,24	Idem

Tab. 2. **Valorile elementelor mecanice în bolta de beton armat**

Momentul încovoietor M (kg m) → semnul (+): compresiune la extrados
Forță axială N (kg) → semnul (+): compresiune

Grupa VI	Încărcări	Secțiunea I		Secțiunea 1		Secțiunea 2		Secțiunea 3		Secțiunea 4	
Elementele geometrice		M	N	M	N	M	N	M	N	M	N
R = 3,60 m l = 5,00 m f = 1,01 m L = 5,53 m Q = 0,67 m	Simetrică	0	+3592 w	+7 w	+3588 w	+114 w	+3588 w	+7 w	+3588 w	0	+3592 w
	Disimetrică	0	+1796 w	+513 w	+1653 w	+7 w	+1794 w	−505 w	+1935 w	0	+1796 w
Materialul: Beton armat	Temperatura +20°C	0	+217 w	−227 w	+280 w	−305 w	+ 302 w	−227 w	+ 280 w	0	+ 217 w

Observație. S-a notat cu w valoarea $\left(\frac{d}{15}\right)^3$ în care d este grosimea bolții exprimate în centimetri.

greutatea sa proprie, împingerea pământului, greutatea pământului de deasupra pilastrului și frecarea dintre fețele laterale ale pilastrului și pământ.

Împingerea pământului (E) acționează asupra bolților și acestea, la rîndul lor, le transmit la nașteri asupra pilastrului. Forma de perete a pilastrului exclude, în general, împingerea pământului direct asupra acestuia.

În mod acoperitor, se pot lua în calcul, ca front (lărgime) de împingere a pământului, distanțele dintre axele bolților aferente pilastrului, care cuprind și lărgimea pilastrului.

La calculul elevației pilastrului se ia în considerare numai componenta orizontală a împingerii pământului. Componenta verticală a acesteia, care s-ar putea transmite parțial prin frecarea dintre rosturile de naștere ale bolților și pilastru, se neglijează (acoperitor) la calculul elevației pilastrului și se consideră că se transmite integral, împreună cu greutatea bolții, la fundația pilastrului.

În ceea ce privește cea de-a treia forță, greutatea pământului de deasupra pilastrului (Gp), dacă am ține seamă de „fenomenul de boltă" ar trebui să luăm în considerație numai circa 1 m înălțime de pământ deasupra pilastrului.

Avînd în vedere însă trepidațiile platformei sub circulația convoaielor și înălțimea relativ mică a prismei de pământ deasupra pilastrului, fenomenul de boltă nu se poate produce și deci se poate lua în calcul greutatea întregii prisme. Aceasta cu atît mai mult în cazul calculului de stabilitate la răsturnare a elevației pilastrului, cînd greutatea prismei de pământ de deasupra elevației pilastrului acționează ca o sarcină pasivă, mai mare decît acțiunea activă a greutății.

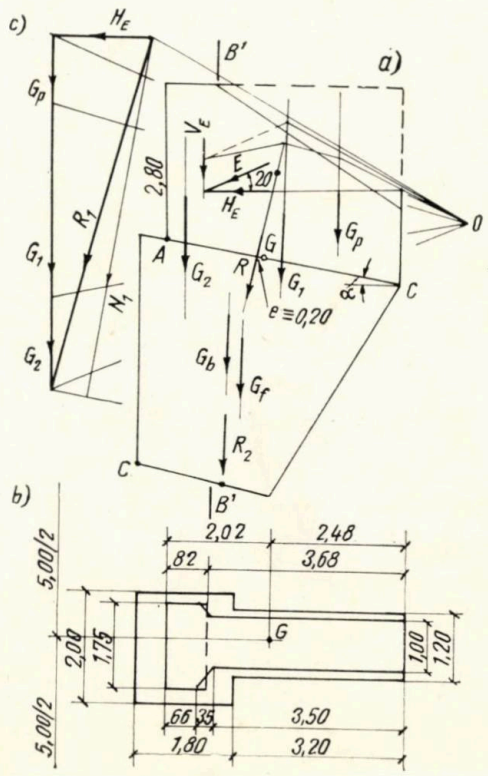
Cea de-a patra forță care acționează asupra pilastrului — frecarea dintre fețele lui laterale și pământ (F) — se referă bineînțeles numai la acea parte a pilastrului situată în spatele prismei de alunecare a împingerii active a pământului asupra zidului.

Această forță de frecare rezultă din presiunea împingerii pământului pe fețele laterale ale pilastrului și din adeziunea acestora la pământ. Ea este favorabilă, deoarece acționează în sensul stabilității. Din cauză că această forță nu se poate determina cu suficientă exactitate nici ca poziție și nici ca mărime, se neglijează în calcul, în mod acoperitor.

EXEMPLU DE CALCUL

Pentru îndrumare, arătăm mai jos, sub formă de exemplu, calculul unui pilastru tracționat (fig. 7 *a*, *b*, *c*).

Fig. 7. *Calculul static al pilastrului*
a — elevație; *b* — plan



Rostul elevație-fundație. Forma în plan a acestui rost este alcătuită din două dreptunghiuri racordate cu un mic trapez (punctat în figură). Pentru simplificarea calculului, forma se asimilează cu două dreptunghiuri adiacente.

Luînd în calcul cotele din fig. 7 *a* și *b* se găsesc următoarele rezultate:

a) *Greutatea proprie*: $G_2 = 9$ t, $G_1 = 17{,}80$ t.

b) *Greutatea prismei de pămînt de deasupra pilastrului.* Ipoteza cu sarcina convoiului deasupra este favorabilă și nu se ia în considerație. Avem: $G_p = 6{,}90$ t.

c) *Împingerea pămîntului.* Luînd elementele mecanice ale pămîntului $\gamma = 1{,}8$ t/m³ și $\varphi = 33°40'$, rezultă $E = 9{,}20$ t. Componenta orizontală este $H_E = 8{,}60$ t iar cea verticală $V_E = 3{,}10$ t. Acestea sînt împingeri pe boltă, care se transmit pilastrului. (În calculul rostului se ia numai componenta H_E.)

d) *Poziția centrului de greutate al rostului* (alcătuit rostul din două dreptunghiuri). Se găsește centrul de greutate arătat în figură. Printr-un calcul grafo-analitic se obține în continuare: $R_1 = 35$ t; $N_1 = 34{,}5$ t și $M_G = 7$ tm (momentul încovoietor).

Repartiția rezultantei R_1 pe rostul elevație-fundație (fig. 8). Elementele mecanice ale rostului (simplificat la două dreptunghiuri) sînt:

— aria: $A = 0{,}82 \times 1{,}75 + 1 \times 3{,}68 = 5{,}12$ m²;

— momentul de inerție: $I_{GG'} = \frac{1{,}75}{3}(2{,}02^3 - 1{,}20^3) + \frac{1}{3}(1{,}20^3 + 2{,}48^3) = 9{,}41$ m⁴.

Cu aceste elemente se calculează *repartiția liniară* a rezultantei R_2 pe rostul ABC elevație-fundație (fig. 8), cu ajutorul formulei $p = b\left(\frac{N}{A} + \frac{M}{W}\right)$, în care b este lărgimea rostului în punctul respectiv.

Obținem rezultatele:

$$P_A = 1{,}75\left(\frac{34{,}5}{5{,}12} + \frac{7}{9{,}41} \times 2{,}02\right) = 14{,}50 \text{ t/m};$$

$$P_B = 1{,}75\left(\frac{34{,}5}{5{,}12} + \frac{7}{9{,}41} \times 1{,}20\right) = 13{,}35 \text{ t/m};$$

$$P'_B = 1\left(\frac{34{,}5}{5{,}12} + \frac{7}{9{,}41} \times 1{,}20\right) = 7{,}62 \text{ t/m};$$

$$P_C = 1\left(\frac{34{,}5}{5{,}12} - \frac{7}{9{,}41} \times 2{,}48\right) = 4{,}91 \text{ t/m}.$$

Cunoscînd presiunile pe rostul fundație-elevație și încărcarea cu pămînt pe latura superioară și neglijînd împingerea pe fața verticală posterioară a elevației, se cunosc încărcările pe fețele de contur ale peretelui elevație-pilastru și astfel se pot calcula toate rezistențele interioare ale acestuia.

Important este calculul rezistențelor pe secțiunea verticală $B'-B'$, unde pot apărea cele mai importante *eforturi de întindere.*

Luînd partea din stînga secțiunii, asupra acesteia acționează forțele:

a) $H_E = 8{,}70$ t, ca forță de tracțiune.

b) $\frac{14{,}50 + 13{,}35}{2} \times 0{,}82 = 11{,}42$ t, ca reacțiune rost fundație elevație.

c) $G_2 = 9$ t, forța verticală paralelă cu rostul BB'.

d) Forțele interioare secțiunii BB'.

Aceste forțe își fac echilibru și rezultă că pe secțiunea $B-B'$ acționează (fig. 7 și 8):

— forța de întindere din împingerea pămîntului asupra bolților: $I = H_E = 8{,}60$ t;

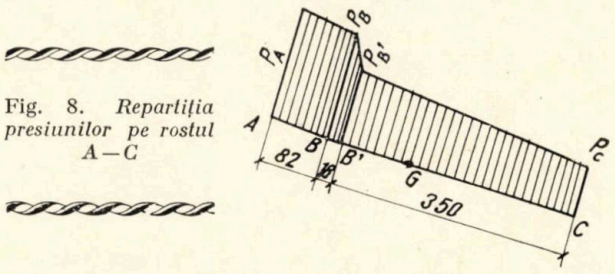


Fig. 8. *Repartiția presiunilor pe rostul A—C*

— forța de compresiune din reacțiunea rostului fundație-elevație pe porțiunea AB': $C = \left(\frac{P_A + P_B}{2} \times 0{,}82 + \frac{P_B + P_{B'}}{2} \times 0{,}18\right) \cos \alpha = 2{,}50$ t;

— momentul încovoietor: $H_E \times 0{,}50 - C \times 0{,}15 - G_2 \times 0{,}50 = -0{,}575$ tm.

În total avem deci: o forță axială de întindere $I-C = -6{,}10$ t și un moment încovoietor $H_E = -0{,}575$ tm.

Rezultă rezistențele interioare:

$$\sigma_i = \frac{-6{,}10}{1 \times 3} \pm \frac{0{,}575}{\frac{1}{6} \times 1 \times 3^2} = -2{,}03 \pm 0{,}38$$

adică $-2{,}41$ t/m² întindere sus și $-1{,}65$ t/m² întindere jos.

Întinderea este mică și poate fi preluată de betonul de elevație a pilastrului fără armare. Ea poate fi preluată și de mortarul de ciment al zidurilor, mai cu seamă că, în acest din urmă caz, din cauza țesăturii rosturilor, la capacitatea rezistenței la întindere se adaugă și cea de forfecare.

Coeficientul de stabilitate al elevației pilastrului în jurul punctului A este:

$$C_s = \frac{M_s}{M_r} = \frac{3{,}34 \times G_p + 2{,}20 \times G_1 + 0{,}50 \times G_2}{0{,}90 \times H_E} = 8{,}60.$$

Se remarcă *stabilitatea mare* a elevației (un factor foarte important în construcția zidurilor de sprijin), mult mai mare decît stabilitatea zidurilor de sprijin masive.

Fundația pilastrului (fig. 7 *b*). Prin calcul se găsește:

— greutatea proprie a fundației . . . $G_f = 42$ t;
— greutatea bolților . . . . . $G_b = 11$ t;
— rezultanta . . . . . $R_2 = 91$ t;
— stabilitatea în jurul punctului C . $C_s = 4$;
— presiunea pe teren în punctul C . . $P_c = 2{,}80$ t/m².

În calcul, împingerea pămîntului pe latura din spate a fundației pilastrului s-a neglijat în mod justificat, deoarece această împingere este foarte mică (sau nu există), din cauza înclinării acestei laturi și din cauza „fenomenului de boltă".

Din rezultate se constată coeficientul mare de stabilitate și presiunea mică pe teren în punctul C, din cauza poziției centrice a rezultantei, fapt care conduce la posibilitatea unor fundații mult mai economice decît cele ale zidurilor de sprijin masive. De asemenea, din datele favorabile obținute, rezultă că distanța dintre pilaștri poate fi mărită de la 5 m la 6,50 m, rămînînd totuși în limitele admisibile de stabilitate.

ECONOMICITATEA ZIDULUI STUDIAT

Din calculele făcute rezultă că zidurile de sprijin cu bolți și pilaștri sînt totdeauna mai economice, în cazul fundațiilor adînci, decît zidurile de sprijin masive.

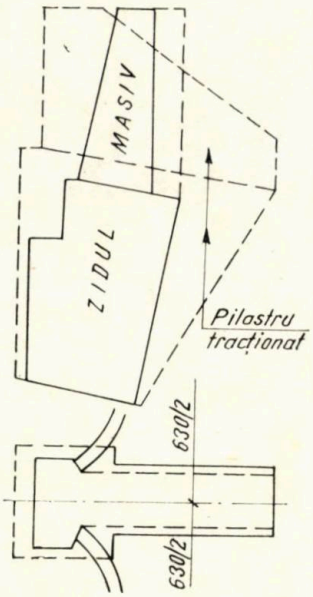


Fig. 9. *Evaluare comparativă*

Economicitatea creşte în raport invers cu raportul dintre înălţimea elevaţiei (bolţii) şi cea a fundaţiei.

Astfel, ca exemplu, am luat cazul din fig. 9, unde elevaţia este de 3 m înălţime iar adîncimea fundaţiei este de circa 4 m.

Printr-un calcul de cost al articolelor de lucrări principale componente ale acestor ziduri se găseşte că costul *zidului cu pilastru tracţionat şi boltă* în raport cu costul *zidului masiv*, reprezintă, pentru o lungime de zid de 1 m:

— fundaţia 16%;
— elevaţia 67%;
— în total . . . . . .36%~40%

În concluzie, avînd în vedere economicitatea importantă a zidurilor de sprijin cu bolţi şi pilaştri *tracţionaţi*, în cazul *fundaţiilor adînci*, este cazul să se introducă acest gen de ziduri în practica proiectării şi execuţiei la construcţia platformelor de cale ferată, în relief accidentat.

CAPACITATEA DE ÎNCĂRCARE A BARELOR DE ACŢIONARE DE LA MACAZURILE MANEVRATE ELECTRODINAMIC

(urmare din pag. 233)

Considerînd că forţa de tragere şi cea de împingere ar trebui să fie similare ca ordin de mărime, rezultă că forţa maximă cu care poate solicita electromecanismul de macaz bara scurtă de acţionare nu poate întrece valoarea de 3797 N sau 387 kgf.

4. CONCLUZII

Stabilirea eforturilor unitare maxime care se produc în barele de acţionare a acelor conduce la concluzia că forţa de acţionare maximă a electromecanismului EM—2 care poate fi preluată de aceste bare este:

— pentru bara lungă de acţionare,
$P = 3461$ N sau 353 kgf;
— pentru bara scurtă de acţionare,
$P = 3797$ N sau 387 kgf.

Admiţînd valoarea cea mai mică pentru P, rezultă că forţa maximă de comutare a acelor macazului care poate fi preluată de barele de acţionare este de 3 461 N, deci aproximativ 350 kgf, şi este determinată de apariţia flambajului.

Dacă se ţine seamă de faptul că la estimarea forţei maxime care se poate transmite prin barele de acţionare nu s-au avut în vedere:

— variaţiile de temperatură în condiţiile de lucru ale barelor;

— efectul de şoc datorită modului de aplicare a forţei de comutare;

— efectul de şoc produs de roţile locomotivelor şi vagoanelor care trec peste macaz, ţinîndu-se seama de eventuala întredeschidere existentă între ac şi contraac (instrucţional se admite o distanţă de maximum 4 mm);

— efectul vibraţiilor produse de periodicitatea sarcinilor la trecerea materialului rulant peste schimbătorul de cale, rezultă evident că limita maximă valorică a forţei care acţionează barele este chiar mai mică decît 3461 N≈350 kgf, în cazul admiterii unui coeficient de siguranţă $c = 3$.

Pentru ca barele de acţionare ale electromecanismelor să poată prelua forţe mai mari, compatibile cu sarcinile sporite pe osie, cu vitezele din ce în ce mai mari de circulaţie ale trenurilor şi cu necesitatea de a manevra schimbătoare de cale mai grele, cu tangente mai mici şi cu dispozitive moderne de fixare a limbilor, este necesar să se reconsidere actualele forme şi dimensiuni ale barelor de acţionare. Numai în acest mod se pot crea condiţiile necesare unei circulaţii feroviare în perfectă siguranţă.

Forma şi dimensiunile ideale ale barelor de acţionare vor trebui să rezulte în urma unor calcule de rezistenţă, care să aibă în vedere şi solicitările dinamice şi vibraţiile care se produc în bare la trecerea materialului rulant. De asemenea calculele vor trebui confirmate de măsurători tensometrice efectuate în cale la diverse tipuri de macaz şi viteze de circulaţie.

(Articol primit în redacţie la 24.12.1968)

Unele aspecte ale frînării trenurilor de mare viteză

dr. ing. **Ioan TURCU**
Conferenţiar la Universitatea din Timişoara

1. INTRODUCERE

Într-un articol precedent [1] s-a examinat problema frînării cu decelerație variabilă în cazul trenurilor de mare viteză. S-a analizat aspectul cinematic și dinamic al problemei, determinîndu-se felul de variație a vitezei (fig. 1) și a forței de frînare (fig. 2) la începutul

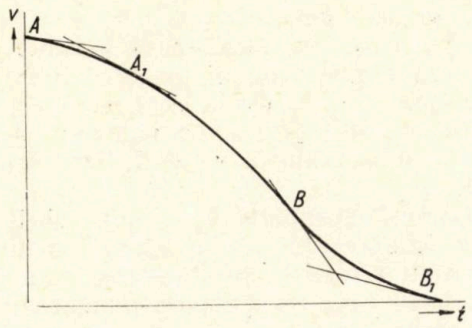
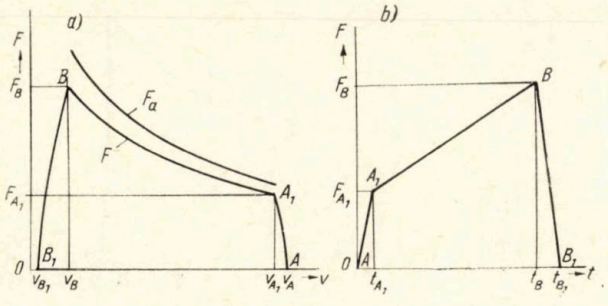


Fig. 1. *Variația vitezei în funcție de timp în perioada frînării*

și sfîrșitul frînării, pentru obținerea unei decelerații mari cu șocuri mici.

În cele ce urmează se examinează modul de realizare a forței de frînare astfel calculate,

Fig. 2. *Variația forței de frînare*
a — în funcție de viteză
b — în funcție de timp



respectiv felul de variație a presiunii din cilindrul de frînă.

Se consideră, pentru simplificare, că elementele problemei sînt raportate la un vagon avînd toate osiile frînate.

2. FORȚA DE FRÎNARE RAPORTATĂ LA OBADĂ ȘI PRESIUNEA PE SABOȚI

2.1. Pentru determinarea variației presiunii din cilindrul de frînă este necesar să se cunoască inițial variația forței de frînare raportată la obadă și presiunea pe saboți corespunzătoare.

2.2. Variația vitezei în funcție de timp și a forței de frînare atît în funcție de viteză cît și în funcție de timp, în perioadele de la începutul și sfîrșitul frînării (porțiunile AA_1 și BB_1 din figurile 1 și 2) au fost determinate anterior [1].

De asemenea s-a stabilit și variația forței de frînare în funcție de viteză $F = f(v)$ pe porțiunea A_1B din fig. 2 *a*, care se trasează astfel ca să existe o anumită rezervă de aderență μQk conform relației:

$$F = F_a - \mu Qk = \mu Q\,(1 - k), \qquad (1)$$

unde F_a este aderența corespunzătoare greutății Q a vagonului la încărcarea nominală, μ — coeficientul de aderență, k — un coeficient subunitar iar μQk — rezerva de aderență a forței de frînare.

Cunoscînd variația forței de frînare în funcție de viteză pe porțiunea A_1B, se procedează, în continuare, la determinarea forței de frînare în funcție de timp, după o metodă grafică cunoscută în literatură [2].

Inițial se determină pentru această porțiune variația vitezei în funcție de timp $v = f(t)$ conform relației:

$$\Delta t = \frac{m\,(1 + \alpha)}{(F + W)_{med}}\,\Delta v, \qquad (2)$$

unde Δt este creșterea finit mică a timpului, m — masa vagonului, α — un coeficient ce ține seamă de contribuția maselor în mișcare de rotație, F — forța de frînare, W — rezis-

tența de mers iar Δv — descreșterea finit mică a vitezei.

Se calculează $W = f(v)$, se trasează apoi funcția $F + W = f(v)$ și, din aproape în aproape pentru intervale finit mici Δv, se calculează, conform relației (2), intervalele Δt corespunzătoare. Se poate trasa deci funcția $v = f(t)$ și — cunoscînd funcția $F = f(v)$ — se determină, pentru porțiunea A_1B din fig. 2 *b*, funcția $F = f(t)$.

Astfel se obține variația vitezei și a forței de frînare la obadă, pentru toată perioada frînării : AA_1BB_1 (fig. 1 și fig. 2).

2.3. Următoarea etapă a problemei este determinarea variației presiunii p_s pe saboți, pornind de la relația :

$$F = p_s \varphi n_1 S_s, \qquad (3)$$

unde F este forța de frînare la obadă, p_s — presiunea pe saboți, φ — coeficientul de frecare dintre sabot și bandaj, n_1 — numărul de saboți ai vagonului și S_s — suprafața de frecare a unui sabot.

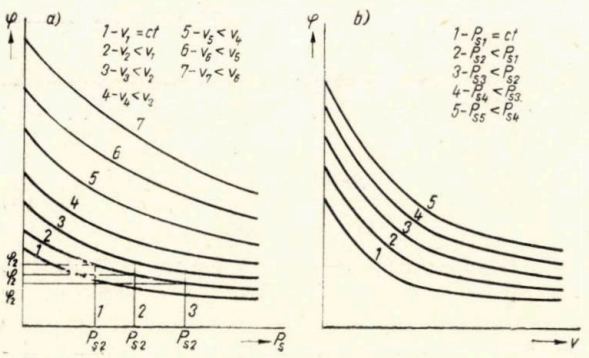
Știut fiind că coeficientul de frecare dintre saboți și bandajul roții variază atît în funcție de viteză cît și în funcție de presiune, rezolvarea ecuației (3) în raport cu p_s întîmpină unele dificultăți.

În cele ce urmează se indică două metode de rezolvare, după cum dependența dintre φ, v și p_s este dată sub formă de diagramă sau sub formă de relație analitică.

a) Prima metodă se utilizează cînd variația coeficientului de frecare în funcție de p_s și v este dată sub forma unei diagrame reprezentînd o familie de curbe $\varphi = f(p_s)$ la $v = ct$ (fig. 3 *a*) sau $\varphi = f(v)$ la $p_s = ct$ (fig. 3*b*). Aceste diagrame sînt trasate pe bază de încercări experimentale și sînt date în literatura de specialitate [2], [3], [4].

Dacă sînt date curbele $\varphi = f(v)$ la $p_s = ct$, acestea se pot cu ușurință transforma în curbe

Fig. 3. *Variația coeficientului de frecare*
a — în funcție de presiunea pe saboți
b — în funcție de viteza vagonului



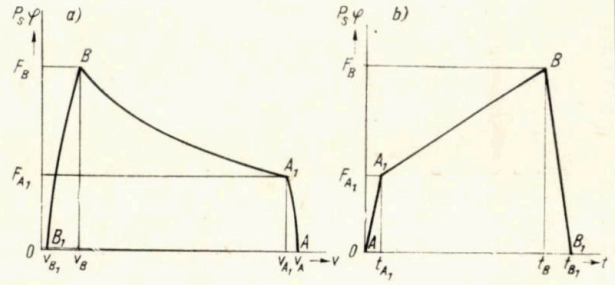


Fig. 4. *Variația produsului dintre coeficientul de frecare și presiunea pe saboți*
a — în funcție de viteză
b — în funcție de timp

$\varphi = f(p_s)$ la $v = ct$, care se folosesc în cele ce urmează.

Din relația (3) se obține :

$$p_s \varphi = \frac{F}{n_1 S_s} \qquad (4)$$

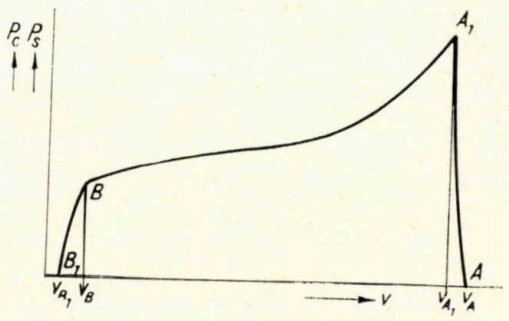
și, cunoscute fiind și funcțiile $F = f(v)$ și $F = f(t)$, se pot trasa funcțiile $p_s\varphi = f(v)$ și $p_s\varphi = f(t)$ care, la altă scară a ordonatelor (fig. 4), sînt identice cu diagramele din fig. 2.

La viteza $v_A = v_1$ de la care se începe frînarea rezultă din figura 4 *a* valoarea $|p_s\varphi|_1 = p_{s1}\varphi_1 = 0$ și, fiindcă $\varphi_1 \neq 0$, înseamnă că $p_{s1} = 0$.

La o viteză apropiată $v_2 < v_1$ se obține din fig. 4 *a* valoarea $|p_s\varphi|_2 = p_{s2}\varphi_2$ iar din fig. 3 *a*, pentru viteza v_2 se stabilesc, prin încercări, valorile p_{s2} și φ_2 corespunzătoare (al căror produs este $p_{s2}\varphi_2$). Se încearcă, de exemplu, de la valori ale presiuni p_s mai mici spre valori ale presiunii p_s mai mari (liniile 1, 2 și 3 din fig. 3 *a*).

În continuare se alege o altă viteză $v_3 < v_2$ pentru care se obține din fig. 4 *a* valoarea $|p_s\varphi|_3 = p_{s3}\varphi_3$, respectiv din fig 3 *a*, pentru viteza v_3 se determină prin încercări valorile p_{s3} și φ_3 și așa mai departe se stabilește valoarea presiunii p_s în funcție de viteză (fig. 5).

Fig. 5. *Variația presiunii pe saboți și a presiunii din cilindrul de frînă, în funcție de viteză*



Fiind cunoscute funcţiile $p_s = f(v)$ şi $v = f(t)$ se poate trasa şi funcţia $p_s = f(t)$.

b) A doua metodă se utilizează în cazul cînd variaţia coeficientului de frecare φ este dată sub forma unei expresii analitice în funcţie de viteză şi de presiune.

În acest caz — cunoscînd variaţia mărimii $|p_s \varphi|$ în funcţie de viteză conform fig. 4 *a* — se caută să se obţină o expresie a presiunii p_s în funcţie de viteză şi de mărimea $|p_s \varphi|$.

De exemplu, dacă coeficientul de frecare φ este dat, după Karvaţki [4], de o expresie de forma :

$$\varphi = \frac{a}{\sqrt{p_s}(v + b)} \tag{5}$$

unde a şi b sînt constante — se ajunge la ecuaţia :

$$a^2 p_s - (p_s \varphi)^2 (v + b)^2 = 0 \tag{6}$$

care, considerînd mărimea $|p_s \varphi|$ cunoscută, se rezolvă cu uşurinţă în raport cu p_s.

Se obţine :

$$p_s = \frac{(p_s \varphi)^2 (v + b)^2}{a^2}, \tag{7}$$

expresie cu care se obţine variaţia presiunii p_s în funcţie de viteză.

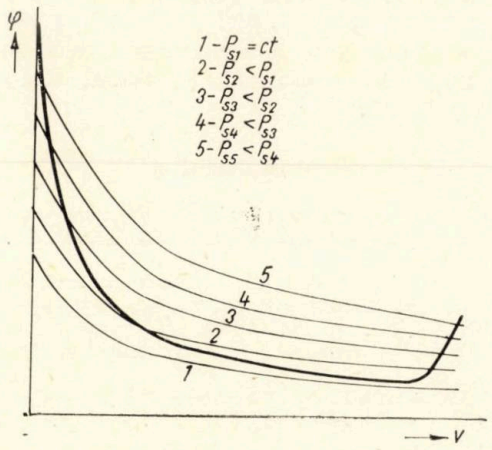
După Karvaţki, în cazul unor saboţi avînd o anumită suprafaţă deoarece — caz ce vine în considerare în situaţia de faţă — constantele a şi b au valorile : $a = 29$; $b = 40$.

Din cele de mai sus rezultă şi variaţia coeficientului de frecare φ, corespunzător variaţiei presiunii p_s şi vitezei v. În fig. 6, linia trasată mai gros reprezintă această variaţie a lui φ.

Se observă că, la altă scară a ordonatelor, fig. 5 reprezintă variaţia coeficientului δ de apăsare a saboţilor pentru $Q = ct$ şi $nS_s = ct$ (fig. 7)

$$\delta = \frac{n_1 S_s}{Q} p_s = \frac{P_s}{Q}. \tag{8}$$

Fig. 6. *Variaţia coeficientului de frecare în funcţie de viteză în perioada frînării vagonului*



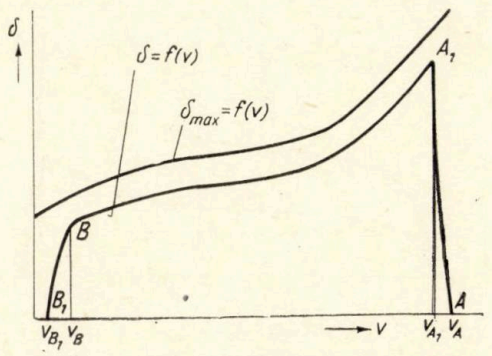


Fig. 7. *Variaţia coeficientului de apăsare a saboţilor în funcţie de viteză*

Din relaţiile (1), (3) şi (8) rezultă :

$$\delta = \frac{\mu}{\varphi} - \frac{\mu}{\varphi} k = \delta_{adm} - \frac{\mu}{\varphi} k, \tag{9}$$

unde δ_{adm} este coeficientul maxim admisibil de apăsare a saboţilor, iar $\frac{\mu}{\varphi} k$ — rezerva de aderenţă a coeficientului δ. Deci, în timpul frînării, coeficientul de apăsare al saboţilor are o rezervă de aderenţă corespunzătoare rezervei de aderenţă a forţei de frînare μQk impuse iniţial.

3. PRESIUNEA ÎN CILINDRUL DE FRÎNĂ

Presiunea în cilindrul de frînă, dacă se neglijează tensiunea arcului de rapel al timoneriei, rezultă din relaţia

$$n_1 p_s S_s = n_2 p_c S_c i \eta, \tag{10}$$

unde p_c este presiunea în cilindrul de frînă, n_2 numărul cilindrilor de frînă pe vagon, S_c suprafaţa pistonului din cilindrul de frînă, i raportul de amplificare al timoneriei de frînă de la tija pistonului la saboţi iar η randamentul timoneriei de frînă.

Se obţine

$$p_c = \frac{n_1 p_s S_s}{n_2 S_c i \eta}. \tag{11}$$

Se vede că, dacă raportul i de amplificare al timoneriei este constant, variaţia presiunii din cilindrul de frînă p_c este aceeaşi cu a presiunii p_s pe saboţi, adică, la altă scară a ordonatelor, fig. 5 reprezintă şi variaţia presiunii p_c din cilindrul de frînă.

Realizarea concretă a variaţiei acestei presiuni este o problemă a constructorului de frîne, care va trebui să realizeze o frînă cu care să se obţină variaţia presiunii p_c mai sus determinată.

Astfel, pe porţiunea AA_1 din fig. 5, creşterea presiunii la o micşorare foarte mică a vitezei trebuind să se facă aproape liniar (într-un timp de acelaşi ordin de mărime ca timpul în care

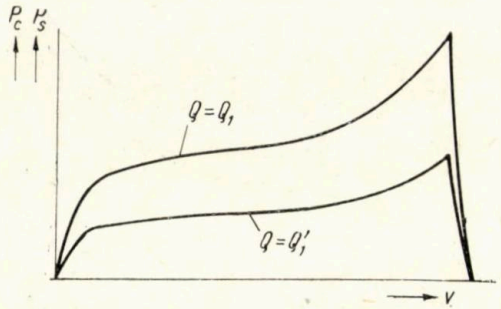


Fig. 8. *Variaţia forţei de apăsare a saboţilor şi a presiunii din cilindrul de frînă în funcţie de viteză, la diferite încărcări a vagonului*

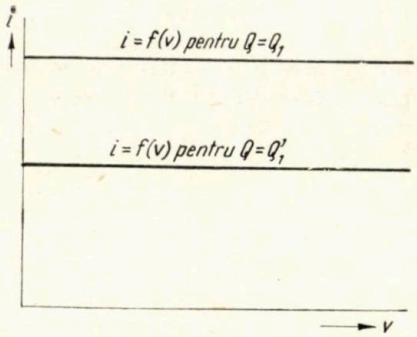


Fig. 9. *Variaţia raportului de amplificare a timoneriei de frînă în funcţie de viteză, la diferite încărcări ale vagonului*

la frînele actuale de mare putere se atinge presiunea de regim), înseamnă că, printr-o construcţie potrivită a organelor de frînă (distribuitor accelerator, ventil-releu etc.) care realizează viteza de aplicare a saboţilor (adică strîngerea frînei şi viteza de umplere a cilindrului de frînă), să se obţină o variaţie a presiunii corespunzătoare.

De asemenea, descreşterea presiunii pe porţiunea A_1BB_1 din fig. 5 se poate realiza cu o frînă la care presiunea variază în trepte, comandate de un regulator centrifugal.

4. INFLUENŢA GREUTĂŢII ADERENTE LA FRÎNARE

4.1. Determinarea forţei de frînare F s-a făcut în situaţia că vagonul este încărcat la capacitatea sa nominală şi că toate osiile sînt frînate, adică toată greutatea este aderentă, situaţie în care forţa de frînare F este mai mică decît aderenţa F_a.

În general însă nu toate osiile unui tren sînt frînate iar greutatea unui vagon (tara + încărcătura) se modifică în funcţie de încărcare.

În cazul trenurilor de mare viteză se recomandă însă ca toate osiile să fie frînate, de aceea în cele ce urmează se analizează numai aspectul modificării greutăţii frînate ca urmare a modificării încărcăturii vagonului.

Pentru a menţine aceeaşi rezervă de aderenţă, este necesar ca, o dată cu modificarea încărcăturii, să se modifice şi forţa de apăsare pe saboţi P_s astfel ca variaţia coeficientului δ să rămînă egală cu cea calculată pentru vagonul încărcat la capacitatea nominală.

Din expresia coeficientului de apăsare a saboţilor

$$\delta = \frac{P_s}{Q} = \frac{i\, n_2\, p_c\, S_c\, \eta}{Q} \qquad (12)$$

se vede că pentru menţinerea aceluiaşi coeficient trebuie ca, o dată cu modificarea greutăţii Q, să se modifice fie raportul de amplificare i fie presiunea p_c în cilindrul de frînă.

Dacă, de exemplu, greutatea aderentă se modifică de la greutatea capacităţii nominale Q_1 la o greutate Q_1', este necesar ca forţa de apăsare P_s a saboţilor să se modifice conform fig. 8, ceea ce se poate realiza fie prin modificarea presiunii p_c conform aceleiaşi figuri, fie prin modificarea raportului de amplificare i al timoneriei conform fig. 9.

În prezent, frînele moderne sînt înzestrate cu dispozitive speciale care, la o modificare a greutăţii încărcăturii, permit modificarea presiunii p_c astfel ca coeficientul δ să rămînă aproape constant. Ar trebui deci completate aceste dispozitive ca să se poată realiza o modificare a presiunii p_c şi astfel să se menţină independent de încărcare o aceeaşi variaţie, în funcţie de viteză, a coeficientului δ ca cea stabilită pentru încărcătura nominală a vagonului.

CONCLUZII

În lucrare s-au prezentat posibilităţile de realizare a frînării cu decelerаţie variabilă, indicîndu-se modul de variaţie a presiunii pe saboţi, a presiunii din cilindrul de frînă şi a coeficientului δ atît în cazul unei încărcări normale a vagonului cît şi în cazul modificării încărcăturii.

Actualele frîne de mare putere avînd numai două trepte de frînare nu acoperă decît în parte diagrama teoretică de variaţie a presiunii. Este necesară deci construirea de frîne cu mai multe trepte, care să poată urmări cît mai fidel diagramele teoretice. O astfel de frînă ar permite obţinerea unei decelerаţii mari fără şocuri, factor important mai ales în cazul trenurilor de mare viteză.

BIBLIOGRAFIE

[1] TURCU, I. — *Frînarea trenurilor de mare viteză fără şocuri.* În : Revista Căilor Ferate, XVI, nr. 2, feb. 1968, p. 89—94.

[2] MIKLOSI, C. şi SORA, C. — *Tracţiunea electrică.* Editura de stat didactică şi pedagogică, Bucureşti, 1961.

[3] SEBEŞAN, Şt. şi TILEA, D. — *Frînarea trenurilor.* Editura transporturilor şi telecomunicaţiilor, Bucureşti, 1963.

[4] KARVAŢKI, B. L. — *Teoria generală a frînelor automate* (traducere din limba rusă). O.P.E.D. — C.F.R., Bucureşti, 1950.

Un exemplu de scurtare a duratei lucrărilor cu ajutorul programării liniare

de ing. **Cornel OPRIȘIU**

Metodele actuale de normare tehnică nu sînt cu totul corespunzătoare pentru descoperirea și utilizarea rezervelor de timp de muncă. Ele trebuie completate cu metode mai precise și mai ales cu metode matematice.

În legătură cu aceasta, la normarea muncii este foarte rațională folosirea metodelor de programare liniară.

În acțiunea de organizare științifică în întreprinderea noastră s-a căutat să se introducă programarea liniară în practica normării muncii, în vederea găsirii unei variante de utilizare a resurselor existente care să permită efectuarea procesului muncii cu un consum minim de timp.

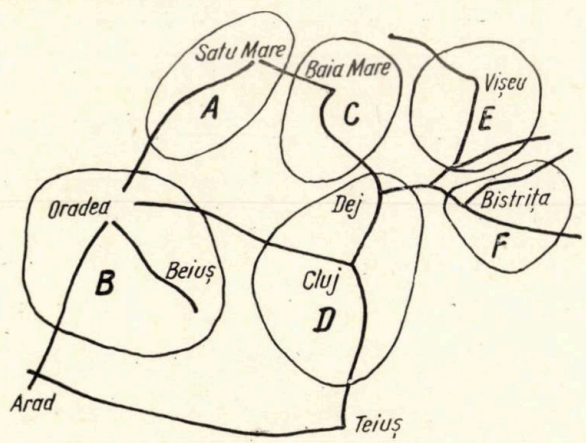
Șantierul 41 Cluj a utilizat la începutul anului 1968 o metodă tradițională de programare a lucrărilor, ținînd seama de utilizarea rațională a conducătorilor de lucrări.

În acest scop s-a întocmit tab. 1, care cuprinde lucrările anului 1968 (numerotate, pentru simplificare cu numerele 1...72) duratele lor în luni și cu numele conducătorilor respectivi.

Stabilirea acestui grafic calendaristic coordonator a fost făcută intuitiv, adoptîndu-se soluțiile empirice care s-a crezut că sînt cele mai bune.

Studiind însă problema în mod sistematic, cu o metodă matematică, se poate demonstra că soluția aleasă intuitiv nu este cea mai bună și că metodele matematice pot detecta rezerve de timp de muncă.

Pentru simplificarea problemei și ușurința calculului s-au împărțit lucrările în 6 regiuni, notate în figură cu *A...F*.



Regiunile în care lucrează conducătorii echipelor

Tab. 1. **Șantierul 41 Cluj. Grafic coordonator 1968**

LUCRAREA	L U N A 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	CONDUCĂTOR LUCRARE
1		Mureșan
2		Deker
3		(Rez.)
4		Ene
5		Besa
6		Kelemen
7		Iancu
8		Condor
9		Condor
10		Florea
11		Condor
12		Kelemen
13		Stoica
14		Faina
15		Stoica
16		Stoica
17		Iancu
18		Iancu
19		Lipău
20		Lipău
21		Besa
22		Lucaci
23		Lucaci
24		Lucaci
25		Păcuraru
26		Păcuraru
27		Mureșan
28		Ene
29		Ene
30		Deker
31		Voiciuc
32		Vija
33		Turcu
34		Iacob-Cion.
35		Florea
36		Cionca-Ia.
37		Cionca-Ia.
38		Butnaru
39		Condor
40		Cionca-Ia.
41		Cionca-Ia.
42		Florea
43		(Rez.)
44		Iacob-Ci.
45		Lazăr
46		Ene
47		Naghi
48		Naghi
49		Păcuraru
50		Cîmpean
51		Vlad
52		Lucaciu
53		Besa
54		Faina
55		Faina
56		Păcuraru
57		(Rez.)
58		Lazăr
59		(Rez.)
60		Butnaru
61		Iancu
62		Vlad
63		Cîmpean
64		Voiciuc
65		Butnaru
66		Naghi
67		(Rez.)
68		Naghi
69		(Rez.)
70		Lipău
71		Kelemen
72		(Rez.)

De asemenea, s-a întocmit o tabelă în care s-au trecut, pentru fiecare conducător, lucrările, cu regiunile şi duratele respective (tab. 2).

Forţa de muncă, în ce priveşte conducerea lucrărilor, se presupune că prezintă randament mai mare dacă acţionează în regiunea unde are domiciliul. Astfel s-au întocmit 9 categorii de forţă de muncă, conform tab. 3.

Tab. 2. **Conducătorii, lucrările, duratele acestora şi regiunile**

LUCRAREA	Butnaru	Lazăr	Naghi	Vlad	Turcu	Besa	Condor	Kelemen	Florea	Cimpean	Păcuraru	Faina	Stoica	Iancu	Lipău	Iacob	Cionca	Voiciuc	Ene	Deker	Muresan	Lucaci	(Rez.)
1																				3E			
2																			5E				
3																							5E
4																		3F					
5						5D																	
6								1D															
7														2B									
8							1D																
9							1D																
10									8D														
11							4D																
12								3D															
13														5A									
14													4A										
15														4A									
16														3A									
17															3B								
18															4B								
19																5C							
20																3C							
21						3C																	
22																					7C		
23																					3C		
24																					3C		
25											3C												
26											2C												
27																				4E			
28																			3F				
29																			3F				
30																				5E			
31																		5E					
32			9E																				
33					7D																		
34																	3D						
35									4D														
36																	3D						
37																	4C						
38	6E																						
39							4D																
40																	4D						
41																	5D						
42									4C														
43																							3C
44																	5D						
45			5E																				
46																			4F				
47			6B																				
48			6B																				
49											2C												
50										3C													
51					4E																		
52																					5C		
53							4C																
54											8A												
55											8A												
56											7C												
57																							5C
58			5E																				
59																							4B
60	3E																						
61														4B									
62					4E																		
63									4C														
64																		7E					
65	3E																						
66			3B																				
67																							3D
68			3B																				
69																							4E
70															4A								
71							4D																
72																							5B

Tab. 3. **Categoriile forţelor de muncă**

	(1) IACOB CIONCA	(2) MURESAN LAZĂR VLAD VOICIUC DEKER	(3) TURCU	(4) BUTNARU CONDOR KELEMEN FLOREA	(5) LIPOIU PĂCURAR VIJA BESA LUCACI CIMPIAN	(6) NAGHI	(7) ENE	(8) FAINA STOICA IANCU	(9) Rez.
A		1,3		1	1	0,7		1	1
B		1,3		1	1	1		0,7	1
C		1		1	0,7	1,1		1,3	1
D		1		0,7	1,1	1,2		1,3	1
E		0,7		1	1,2	1,3		1,3	1
F		1		1	1,3	1,3		1,3	1

Din această tabelă se elimină, pentru simplificare, coloanele *1*, *3* şi 7, deoarece conducătorii Iacob şi Cionca activează la consolidarea tablierelor metalice, fiind specializaţi, astfel că lucrările lor sînt bine precizate. Idem, Turcu, la lucrări de tuneluri.

Conducătorul Ene acoperă perfect lucrările sectorului *F* astfel că rezultă drept concluzie logică, pentru simplificarea calculelor matematice ce urmează, eliminarea liniei *F*.

Tabela simplificată apare deci sub forma tab. 4 şi ea reprezintă coeficienţii K de influenţă asupra timpilor de lucru a conducătorilor de lucrări. Se consideră coeficientul 0,7 dacă conducătorul lucrează aproape de casă, respectiv în zona lucrării, coeficientul 1 în regiunea vecină şi 1,1...1,3 în regiuni mai îndepărtate. Adică lucrarea se execută mai repede dacă conducătorul o supraveghează tot timpul.

Tab. 4. **Coeficienţii k de influenţă**

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
A	1,3	1	1	0,7	1	1
B	1,3	1	1	1	0,7	1
C	1	1	0,7	1,1	1,3	1
D	1	0,7	1,1	1,2	1,3	1
E	0,7	1	1,2	1,3	1,3	1

Aceste date formează baza matematică cu care se porneşte la rezolvarea problemei, care constă în repartiţia conducătorilor de lucrări astfel ca să avem :

$$\min\ (\Sigma K_{ij}\ t_{ij}),\ \text{cu}\ i = 1...6\ ;\ j = 1...5,$$

în care K_{ij} este coeficientul de pondere din tab. 4 iar t_{ij} sînt timpii lucrărilor.

Pe baza datelor din tab. 2 se poate întocmi tab. 5, care reprezintă transpunerea soluţiei empirice iniţiale stabilite de şantier în coordo-

natele programării lineare. În acelaşi timp, ea reprezintă matricea soluţiei actuale.

Se ştie că fiecare căsuţă este ocupată de numărul ce reprezintă lunile cît durează lucrările respective (t_{ij}) iar fiecare coloană reprezintă o echipă din cele categorisite în tab. 3.

Suma timpilor de pe coloane este egală cu suma timpilor pe linii (251 luni).

Problema constă în stabilirea variantei optime. Procedeul de determinare a variantei optime a fost elaborat special pentru problema transportului şi pentru alte probleme similare şi poartă denumirea de „algoritmul de transport".

Presupunînd că teoria este cunoscută, vom arăta aici numai felul în care se procedează practic.

Observăm că soluţia iniţială găsită pe cale empirică de către conducerea şantierului şi materializată în tab. 5, nu este optimă, deoarece are 15 componente în loc să aibă : 6 (coloane) + 5 (linii) — 1 = 10 componente.

Tab. 5. **Transpunerea soluţiei empirice în coordonatele programării liniare**

	①	②	③	④	⑤	⑥	
A	—	—	4	—	32	—	36
B	—	—	—	18	13	9	40
C	—	4	48	—	—	8	60
D	—	30	5	—	—	3	38
E	47	12	9	—	—	9	77
	47	46	66	18	45	29	251

Funcţiunea criteriu sau minim min ($\Sigma K_{ij}\, t_{ij}$) are în acest caz valoarea :

$$F = 47 \times 0{,}7 + 4 \times 1 + 30 \times 0{,}7 + 12 \times 1 + \cdots$$
$$\cdots + 4 \times 1 + 48 \times 0{,}7 + 5 \times 1{,}1 + 9 \times 1{,}2 + 18 \times 1 + \cdots$$
$$\cdots + 32 \times 1 + 13 \times 0{,}7 + 9 \times 1 + 8 \times 1 + 3 \times 1 + 9 \times 1 =$$
$$= 211{,}9.$$

Aplicînd metoda Vogel pentru găsirea unei soluţii de bază (numai cu 10 componente) se obţine tab. 6.

Funcţia minim are în acest caz valoarea :

$$60 \times 0{,}7 + 38 \times 0{,}7 + 10 \times 1 + 12 \times 1 +$$
$$+ 60 \times 0{,}7 + 12 \times 0{,}7 + 2 \times 1 \ldots + 40 \times$$
$$\times 0{,}7 + 3 \times 1{,}3 + 14 \times 1 = 188{,}9 > 211{,}9.$$

Continuînd calculele, formăm coeficienţii $K - (u + v) = 0$ pe care-i scriem la marginea tabelei, obţinînd tab. 7.

Calculînd valorile $K - (u + v)$ se găseşte că numai cele aferente căsuţelor E_2 şi E_3 sînt negative. Deci, prin modificarea cantităţilor din tab. 7 se obţine tab. 8.

Tab. 6. **Soluţie de bază (10 componente)**

	①	②	③	④	⑤	⑥	
A	0	10	12	12	2	0	36
B	0	0	0	0	40	0	40
C	0	0	60	0	0	0	60
D	0	38	0	0	0	0	38
E	60	0	0	0	3	14	77
	60	48	72	12	45	14	251

Tab. 7. **Coeficienţii v şi u**

	u =	0,4	1	1	0,7	1	0,7	
v =		①	②	③	④	⑤	⑥	
0	A		10	12	12	2		36
-0,3	B					40		40
-0,3	C			60				60
-0,3	D		38					38
-0,3	E	60				3	14	77
		60	48	72	12	45	14	251

Tab. 8. **Elementele funcţiunii minim**

	u =	0,7	1	1	0,7	1	1	
v =		①	②	③	④	⑤	⑥	
0	A		7	12	12	5		
-0,3	B					40		
-0,3	C			60				
-0,3	D		38					
0	E	60	3				14	

Valoarea funcţiunii minim este în acest caz :

$$F = 60 \times 0{,}7 + 7 \times 1 + 38 \times 0{,}7 + 3 \times 1 + 12 \times$$
$$\times 1 + 60 \times 0{,}7 + 12 \times 0{,}7 + 5 \times 1 + 40 \times 0{,}7 +$$
$$+ 14 \times 1 = 188.$$

$$188 < 188{,}9 < 211{,}9.$$

Funcţia obiectiv are deci valoarea 188 faţă de 211,9, fiind cu 9% mai economică în ce priveşte durata lucrărilor. Cu alte cuvinte se ajunge la o soluţie mai bună în ce priveşte durata lucrărilor cu 9%.

Practic, rezultă că, pentru echipa *1*, zona de lucru rămîne *E*. Pentru echipa *2*, zona de lucru nu va fi *C*, *D* şi *E*, ci *A*, *D* şi *E*. Echipa *3* va lucra numai în *A* şi *C*. Echipa *4* va lucra în *A* în loc de *B*. Echipa 5 va lucra în *A* şi *B* iar rezerva se micşorează de la 29 la 14 şi va lucra numai în *E*.

(Articol primit în redacţie la 21.VI.1968)

Dotarea locomotivelor diesel-electrice cu frînă reostatică

Dr. ing. **Teodor BALTAC**
din Institutul de cercetări căi ferate

FRÎNAREA ELECTRICĂ ŞI AVANTAJELE EI

Mărirea vitezei de circulaţie a trenurilor în condiţii de siguranţă perfectă este legată organic de perfecţionarea mijloacelor de frînare ale materialului rulant.

Împreună cu clasica frînare pneumatică, se foloseşte tot mai larg frînarea dinamică (electrică sau hidraulică), care, împreună cu frîna electromagnetică, asigură curent circulaţia trenurilor cu viteze de 200—250 km/h.

Frînarea electrică prezintă următoarele avantaje :

1. Creşterea siguranţei circulaţiei, datorită existenţei pe locomotive a două sisteme de frînare independente (pneumatic şi electric).

2. Creşterea vitezei de coborîre a pantelor, frîna electrică permiţînd menţinerea constantă a vitezei de coborîre.

3. Folosirea raţională a energiei cinetice a trenului, datorită sporirii vitezei medii de coborîre a trenului faţă de frîna pneumatică, ceea ce conduce la economii de combustibil.

4. Reducerea uzurii bandajelor roţilor de locomotive şi vagoane şi a consumului de saboţi, micşorarea uzurii pieselor care servesc pentru transmiterea eforturilor de frînare.

După prof. B. L. Karvaţki [1], consumul de saboţi creşte rapid o dată cu sporirea vitezelor de circulaţie, ajungînd să fie de 7 ori mai mare la 160 km/h faţă de 100 km/h.

Alţi experimentatori au găsit că pe o secţie de 3 385 km, un tren de călători consumă 1 150 kg de saboţi, din care 279 kg pentru locomotivă. Trecîndu-se la frînare reostatică, consumul de saboţi a ajuns la 359 kg, din care pentru locomotivă 35,9 kg.

Pe o secţie de 880 km, un tren de 3 000 t, remorcat de o locomotivă de 4050 CP, consumă cu frînă pneumatică, 117 kg de saboţi iar cu frînă reostatică numai 37,4 kg de saboţi.

5. Ameliorarea condiţiilor de lucru a echipamentului electric datorită reducerii cantităţii de praf metalic de la saboţi şi bandaje.

6. Sporirea eficacităţii frînelor pneumatice, care, fiind utilizate mai puţin, lucrează la temperaturi mai reduse şi deci cu coeficient de frecare ridicat. Coeficientul de frecare dintre roată şi sabotul de frînă, care determină valoarea forţei de frînare, depinde de viteza şi de temperatura suprafeţelor de frecare. Diversele experienţe efectuate au arătat că, la viteza de aproximativ 60—70 km/h şi după 20 s de frînare, coeficientul de frecare, se reduce cu 40 % din valoarea iniţială, datorită încălzirii sabotului şi bandajului.

Pe pante lungi, coeficientul de frecare poate scădea cu mai mult de 60 %.

În cazul frînării electrice, saboţii de frînă sînt aproape reci, astfel că, în caz de nevoie, la o frînare rapidă se poate asigura o frînare cu eficacitate maximă utilizînd şi saboţii.

7. Reglarea lină a forţei de frînare, ceea ce contribuie la creşterea confortului călătorilor, permite automatizarea procesului de conducere a locomotivei şi uşurează simţitor munca mecanicilor.

8. Reducerea numărului de roţi defecte cu bandaje slăbite, datorită supraîncălzirilor.

Astfel, pe o secţie de remorcare de 725 km, în perioada 1938—1942, parcursul osiei montate a fost de 142 000 km între două deteriorări, datorită supraîncălzirilor în timpul frînării.

În perioada 1943—1958, după introducerea frînării reostatice, parcursul mediu între două defectări ale osiei montate a ajuns la 678 000 km, ceea ce reprezintă o creştere de 4,77 ori.

Tot pe aceeaşi secţie, parcursul osiei montate pînă la uzura limită provocată de acţiunea mecanică a saboţilor a crescut de 1,65 ori, după introducerea frînării reostatice cu locomotive diesel de 5400 CP.

EVOLUŢIA FRÎNEI REOSTATICE ÎN TRACŢIUNEA DIESEL

Printre primele realizări se pot cita locomotivele sovietice O-El-6 şi O-El-7, construite în 1931, la Kolomna. Frîna electrică reostatică se folosea ca frînă de menţinere a vitezei pe pante fără folosirea frînei pneumatice, excitaţia motoarelor de tracţiune fiind asigurată de la bateria de acumulatori [2]. De asemenea, se

folosea frîna electrică pentru reducerea vitezei trenului înainte de utilizarea frînei pneumatice. Reglarea frînării se făcea prin excitaţie iar în timpul frînării motorul diesel se oprea.

În 1940, firma americană Electro-Motive a realizat pentru căile ferate din Santa Fe schema de frînare reostatică de menţinere în două trepte.

Pentru intrarea în funcţiune a frînării electrice era necesară utilizarea frinării pneumatice, care reducea viteza pînă la o anumită limită.

Aceeaşi firmă realizează în 1941 locomotive diesel din patru unităţi, cu o putere totală de 5400 CP, dotate cu frînă electrică.

Frînarea electrică se asigură în gama de viteze de 16—96 km/h iar reostatele au ventilaţie artificială. Reglarea frînării se asigură prin varierea rezistenţei din circuitul de excitaţie al excitatricei.

În 1947, în Elveţia, la Winterthur se realizează locomotive diesel de 750 CP pentru Etiopia. Pentru reglare se foloseşte un agregat suplimentar, care acţionează asupra turaţiei motorului diesel variind în felul acesta excitaţia excitatricei.

O parte din energia electrică de frînare se foloseşte pentru alimentarea maşinilor auxiliare şi a ventilatorului de răcire a reostatului de frînare.

În 1954, firma ACEC din Belgia construieşte locomotivele diesel seria 201, 202 de 1750 CP, la care se introduce limitarea automată a curentului maxim de frînare printr-o înfăşurare specială anticompound a generatorului, introdusă în circuitul de frînare.

Tot în 1954, firma General Motors, pentru locomotivele de 1500—2000 CP, introduce înfăşurarea de lansare a generatorului în circuitul de excitaţie a motoarelor de tracţiune, ceea ce contribuie la stabilizarea caracteristicii de frînare.

În 1955, firma americană Alco introduce amplificatoare magnetice care asigură reglarea automată a frînării electrice după un program dat.

TIPURI MODERNE DE LOCOMOTIVE DIESEL DOTATE CU FRÎNĂ REOSTATICĂ

Fără ca cercetarea să fie exhaustivă, în tabelă sînt prezentate tipuri de locomotive diesel construite după 1960 şi dotate cu frînă electrică, ceea ce reprezintă cîteva sute de locomotive în serviciu.

Utilizarea frînei reostatice în tracţiunea diesel a cunoscut în Belgia o largă dezvoltare, datorită rezultatelor bune obţinute cu cele 20 de locomotive de 1750 CP puse în serviciu în anul 1956. De aceea, în 1962, cînd parcul de locomotive diesel magistrale era de 254 de bucăţi, se mai comandă încă 42 de locomotive, de 1950 CP, înzestrate cu frînă reostatică, puterea disipată în rezistenţe fiind de 1255 kW (1710 CP). Rotoarele celor şase motoare de tracţiune sînt legate în serie două cîte două, pe două rezistenţe de 1,53 ohmi. La 35 km/h, locomotiva dezvoltă o forţă de frînare electrică de 14 t [3, 4].

Locomotivele diesel cu frînă reostatică sînt utilizate în special în zona de deal din sud-estul Belgiei, unde pantele ating 16 ‰ pe distanţe de mai mulţi kilometri.

Noile locomotive remorcă pe zi 12 trenuri de minereu de 1800 t în dublă tracţiune, între bazinul minier din Lorena şi centrele siderurgice din Belgia, succesiunea de pante şi rampe fiind de 11—13 ‰.

Tot unei firme belgiene i s-a încredinţat livrarea a 15 locomotive de 1850 CP pentru Sudan, unde calea feartă, în lungime de 787 km, care leagă Port Sudan de Atbara trece printr-o zonă de pustiu cu furtuni dese de nisip. Înălţimea maximă a liniei deasupra nivelului mării

Ţara şi firma producătoare	Beneficiar	Puterea CP	Tipul şi formula osiilor	Sarcina pe osie t	V_{max} km/h	Observaţii
Belgia (Brugeoise Nivelles)	Belgia	1 950	2C5/CoCo	18,5	120	42 buc.
Belgia (Cockerill Ougrée)	Sudan	1 850	CoCo	16,5	85	15 buc.
R.F.G. (Henschel şi Siemens)	export	2 000	BoBo	20,0	120	prototip
Anglia (British Thomson)	Africa de est	1 100	CoCo	15,0	88,5	—
Anglia (Brush)	Anglia	4 000	Kestrel/CoCo	20,0	201	—
Franţa (Alsthom)	Ecuador	2×610	BoBo-BoBo	10,0	—	5 buc.
Elveţia — SLM	Elveţia	600	$E_m3/3-C$	16,5	65	41 buc.
Elveţia — SLM	Elveţia	1 200	$B_m4/4-BoBo$	18,0	75	16 buc.
Australia (Goodwin)	Australia	975	CoCo	12,5	96,5	20 buc.
Australia (Gonian)	Australia	990	BoBo	16,4	—	—
Australia (Clyde)	Australia	3 000	GT26C/CoCo	22,5	—	17 buc.
Japonia (Mitsubishi)	Noua Zeelandă	1 050	BoBoBo	10,7	—	64 buc.
S.U.A. (General Electric)	S.U.A.	600	U5B/BoBo	13,7	—	—
S.U.A. (General Electric)	S.U.A.	900	U8B/BoBo	13,5	—	—
S.U.A. (Electro-Motive)	S.U.A.	2 250	CP30/CoCo	—	—	—
S.U.A. (Alco)	Peru	2 150	CoCo	17,5	—	6 buc.
S.U.A. (Alco)	S.U.A.	3 600	Century 636/CoCo	27,5	134	—
S.U.A. (General Electric)	S.U.A.	2 250	U23C/CoCo	—	—	—

atinge 920 m, temperatura maximă la umbră 47,8°C, rampa maximă 10 ‰, raza curbelor 374 m. O porțiune de 129 km este în pantă continuă de 10 ‰, pe care trenurile de 1500 t trebuie menținute numai prin frînă reostatică [5].

În R.F.G., țară prin tradiție a transmisiei hidraulice, s-a construit o locomotivă cu transmisie electrică de 2000 CP dotată cu frînă electrică, prezentată la tîrgul de la Hanovra [6]. Această locomotivă este prototipul unei serii de locomotive pe 4 și 6 osii destinate exportului.

Firmele British Thomson-Houston și Lister Blackstone Rail Traction din Anglia au livrat pentru Africa de Est locomotive cu frînă reostatică [7]. Rezultatele bune obținute cu frîna reostatică atît în tracțiunea diesel cît și electrică au determinat dotarea celei mai moderne locomotive engleze de 4000 CP cu frînă reostatică [8, 9].

Puterea de frînare electrică de 1 080 kW (1 470 CP) este disipată în două blocuri de rezistențe. Ventilatorul rezistenței de frînare are puterea de 16,8 CP și este alimentat de însuși reostatul de frînare, la o tensiune în funcție de intensitatea curentului de frînare.

Frîna reostatică este completată cu cea pneumatică, intrarea lor în funcție fiind comandată de aceeași manetă de frînare. La reducerea vitezei sub o cifră stabilită, eficacitatea frînei electrice scade repede și atunci sînt introduse frînele pneumatice, pentru a completa efectul de frînare. La reducerea mai departe a vitezei, frîna electrică este deconectată și oprirea se efectuează pneumatic.

Eficacitatea frînării electrice și pneumatice se controlează permanent și se repartizează proporțional între cele două sisteme, astfel ca să mențină o decelerație continuă și constantă a trenului.

În timpul frînării, curentul de excitație este asigurat de tiristoare, reglarea fiind obținută prin variația unghiului de aprindere.

Firma Alsthom din Franța a acumulat de asemenea o experiență bogată în înzestrarea locomotivelor electrice sau diesel cu frînă electrică. Cele cinci locomotive diesel de 2×610 CP destinate Ecuadorului lucrează pe pante de 35‰, la înălțimea de 3 600 m deasupra nivelului mării [10].

Frîna reostatică este cu excitație independentă și cu ventilație artificială. La creșterea prea mare a curentului de frînare intră automat în acțiune frîna pneumatică, care aduce curentul de frînare în limitele admisibile. La defectarea frînei electrice intră automat în acțiune frîna pneumatică.

Elveția are de asemenea o experiență bogată privind exploatarea frînării electrice la locomotivele electrice și diesel. De remarcat că sînt înzestrate cu frîne electrice locomotive diesel destinate în special serviciului de manevră ușor (Em 3/3) și semigreu (Bm 4/4).

Frîna dinamică a locomotivei Em 3/3 asigură 7,8 tf la 20 km/h iar Bm 4/4 asigură 11,8 tf la 30 km/h [11, 12, 13].

Excitația motoarelor de tracțiune în regim de frînare este asigurată de generatorul principal iar frîna electrică este combinată cu cea pneumatică.

Căile ferate din Australia [14, 15, 16] folosesc frîna electrică atît la locomotivele de manevră cît și la cele de drum. Firma Goodwin construiește după licența Alco (S.U.A.), iar firma Gonian după licența International General Electric (S.U.A.). Tipul U9B de 990 CP se înzestrează, la cererea beneficiarului, cu frînă electrică.

Locomotivele de 3 000 CP a căror livrare a început în septembrie 1967 sînt pentru traficul de călători și marfă.

Locomotivele diesel construite în Japonia pentru Noua Zeelandă se livrează eșalonat în anii 1966—1969. Frîna reostatică asigură o forță de frînare de 11,8 tf, la 26 km/h [17].

În S.U.A., toate firmele constructoare de locomotive diesel au acumulat o experiență vastă în problema frînei electrice. În general, locomotivele sînt prevăzute din construcție cu posibilitatea dotării cu frînă electrică, la cererea beneficiarului [18, 19].

Acest lucru este posibil și datorită faptului că necesarul suplimentar de greutate este de 0,5 kg/kW de echipament de frînă electrică ceea ce, la o putere de 1 000 kW, înseamnă 500 kg greutate în plus, putîndu-se încadra ușor în parametrii actuali ai locomotivelor diesel.

Firma Electro-Motive livrează locomotivele GP 30 de 2 250 CP cu frînă electrică, reglajul frînării fiind asigurat de amplificatoare magnetice [20].

Locomotivele U 23 C de 2 250 CP sînt destinate regimului de drum și manevră de pe linia de minereu în lungime de 165 km „Lake Superior and Ishpeming" [21].

Cele șase locomotive diesel de 2 150 CP livrate în Peru lucrează pe pante de 40‰, pe o linie situată la 4 430 m deasupra nivelului mării [22].

CONCLUZII ȘI PROPUNERI

Din scurta enumerare de mai sus se desprind clar următoarele :

1. Motoarele de tracțiune se conectează în serie două cîte două la aceeași rezistență de frînare, ceea ce simplifică considerabil trecerea din regim de tracțiune în regim de frînare electrică și elimină necesitatea conexiunilor de echilibrare în circuitul de forță.

2. Alimentarea înfășurărilor de excitație de la generatorul principal iar în cazul transmisiei alternativ-continuu de la alternator, prin intermediul tiristoarelor.

3. Introducerea înfășurării anticompound a generatorului în circuitul de excitație a motoarelor de tracțiune pentru sporirea stabilității caracteristicilor de frînare.

4. Alimentarea ventilatoarelor de răcire a rezistențelor de frînare (și uneori și a ventilatoarelor motoarelor de tracțiune) cu energia obținută prin frînare electrică.

5. Reglarea efortului de frînare prin variația excitației excitatricei generatorului principal la turația constantă a motorului diesel.

6. Utilizarea amplificatoarelor pentru excitația generatorului, ceea ce sporește rapiditatea și sensibilitatea schemei.

7. Deosebit de eficace este frîna electrică pe porțiunile de linie cu pante de la 10‰ în sus și în special cînd panta este continuă. Calculul tehnico-economic este hotărîtor, permițînd fundamentarea soluției optime.

8. Înzestrarea cu frînă electrică a locomotivelor indiferent de tipul serviciului de manevră și drum-marfă și călători cu puteri între 600 și 4 000 CP

9. Frîna electrică se comandă de la aceeași manetă cu frîna pneumatică, fiind interdependente.

10. Locomotivele se prevăd din fabricație cu posibilitatea montării, la cererea beneficiarului, cu frînă electrică, în funcție de condițiile concrete de exploatare.

Din cele enumerate mai sus rezultă utilitatea dotării cu frînă reostatică și a locomotivelor diesel-electrice 060-DA de 2 100 CP, tip din care C.F.R. are peste 500 de unități, construindu-se în continuare și în anii viitori.

Aceste locomotive se utilizează în traficul de marfă și călători pe secții de remorcare care cuprind porțiuni lungi cu pante de 10—26‰, unde frînarea reostatică ar fi deosebit de eficace.

Pentru menținerea unui tren de 1 500 t cu viteză instrucțională constantă de 65 km/h pe o pantă de 10‰ este necesară o forță de frînare de circa 10 tf, respectiv o putere de 2 500 CP, față de 1 500 CP cît s-ar putea obține fără mari complicații constructive pe locomotiva 060-DA. Utilizînd frîna electrică combinată cu cea pneumatică se va putea realiza un regim eficace de conducere a trenului, cu economii corespunzătoare de saboți și bandaje.

Echipamentul necesar frînei reostatice se poate monta pe acoperișul locomotivei 060-DA, în cadrul gabaritului admisibil la C.F.R., folosind la maximum aparatura utilizată pe locomotivele electrice 060-EA de 7 350 CP.

Montarea pe acoperiș va permite utilizarea și a ventilației naturale, cu reducerea corespunzătoare a puterii necesare pentru ventilația forțată. În caz de defectare a ventilației forțate se va putea utiliza în continuare frîna reostatică, dar cu putere redusă, condiționată de răcirea naturală.

Greutatea suplimentară de circa 2 t a echipamentului de frînare se încadrează în toleranța de 2% admisibilă la cîntărirea locomotivei, nefiind în felul acesta necesară recalcularea boghiurilor. În cazul cel mai defavorabil se poate admite circulația unui număr restrîns de locomotive, la care toleranța de greutate depășește 2%, cu rezerva de 3—4 t de motorină în loc de circa 5 t.

Dacă dotarea actualului tip de locomotivă diesel pune anumite probleme la înzestrarea cu frînă electrică, pentru noile tipuri de locomotive diesel magistrale de puteri mai mari, care se vor fabrica pentru C.F.R., este absolut obligatorie prevederea lor cu frînă electrică, ținînd cont și de principiile constructive prezentate la începutul paragrafului.

BIBLIOGRAFIE

[1] KOJEVNIKOV, V. A.: *Reostatnoe tormojenie teplovozov.* In: Elektriceskaia i teplovoznaia tiaga, nr. 8/1958, pag. 9—11.

[2] GAKEL, E. I. și alții: *Elektriceskie mașini i elektrooborudovanie teplovozov*, Moskva, Transjeldorizdat, 1960, pag. 181—194.

[3] *Modern diesel traction in Belgium.* In: Diesel Railway Traction, nr. 354/1961, pag. 415—422.

[4] RIGAUX, J.: *Etude sur le freinage rhéostatique en traction diesel-électrique.* In: Bulletin mensuel de l'Association Internationale du Congres des Chemins de Fer. nr. 1/1962, pag. 1—23

[5] *Main-line locomotives for Sudan.* In: Diesel Railway Traction, nr. 355/1961, pag. 458—470.

[6] BITTERBERG, F.: *2 000 PS. BoBo. dieselelektrische Lokomotive DE 2 000.* In: Glasers Annalen. nr. 7/1962, pag. 301—303.

[7] *Diesel electric mixed-traffic locomotive.* In South African Mining and Engineering Journal, nr. 3572/1961 pag. 150—152.

[8] *The Kestrel 4 000 hp locomotive.* In Engineer. nr. 5838/1967, pag. 793—794.

[9] CORNWELL, E. L.: *Brush 4 000 hp Kestrel.* In: Modern Railway nr. 231/1967, pag. 639—642

[10] *Locomotives diesel électriques des chemins de fer de l'Equateur.* In: Revue Générale des Chemins de Fer, iulie, 1961, pag. 448—450.

[11] *Medium-power locomotives in Switzerland.* In: Diesel Railway Traction, nr. 346/1961, pag 107-112.

[12] *Dezvoltarea actuală a locomotivelor diesel ale căilor ferate federale elvețiene (SBB).* In: Schweizerische Bauzeitung, nr. 24/1961, pag. 409—421. Traducere din limba germană în culegerea documentară „Tractiunea Diesel" vol. VI, pag. 143—162.

[13] *Rollmaterial für Eisenbahnen.* In: Schweizerische Technik, nr. 3/1961, pag. 37—54.

[14] *Light locomotives in New South Wales.* In: Diesel Railway Traction, nr. 351, pag. 326—327.

[15] *G-E Universal loco range now available for local manufacture.* In: Railway Transportation, nr. 8/1961, pag. 27—28, 38

[16] *Clyde wins Order for first Australian-made diesel electrics in higher power range.* In: Railway Transportation, nr. 11/1966, pag. 5.

(continuare în pag. 257)

Traficul și situația financiară a unor administrații feroviare europene*)

Moise B. LUPU
economist specialist în Ministerul Finanțelor

CONSIDERAȚII GENERALE

În ultimii ani, unele administrații de cale ferată europene înregistrează deficite importante, datorită fie scăderii volumului transporturilor, fie unei creșteri necorespunzătoare a traficului, în raport cu creșterea cheltuielilor. La alte administrații de cale ferată, capacitățile de transport nu sînt folosite în întregime, ceea ce are consecințe nefavorabile asupra situației lor financiare creîndu-le mari greutăți.

O cauză principală a micșorării volumului transporturilor feroviare, respectiv a creșterii necorespunzătoare a transporturilor atît în traficul de călători cît și în traficul de mărfuri, o constituie concurența pe care o suportă transportul feroviar din țările vestice din partea altor mijloace de transport și în special din partea transportului rutier.

Greutățile financiare pe care le întîmpină unele administrații de cale ferată din Europa vestică se datoresc în special traficului de mărfuri, la care concurența este mai mult simțită.

Transportul de mărfuri ocupă un loc important în economia fiecărei țări. Cheltuielile cu transportul mărfurilor reprezintă, după prețul mărfii, partea cea mai însemnată din cheltuielile pentru achiziționarea mărfurilor. Expeditorul, respectiv destinatarul, care suportă cheltuielile cu transportul mărfurilor, analizează și compară costul transportului pe care urmează să-l plătească pentru diferitele mijloace de transport și expediază mărfurile cu acel mijloc de transport la care cheltuielile de transport sînt mai reduse și care asigură efectuarea transportului la timp și în cele mai bune condiții. Trebuie însă ținut seama că o proastă organizare și o durată prea mare a timpului în care se efectuează transportul au uneori consecințe mai nefavorabile chiar decît costul mai ridicat al transportului.

Totuși, o atenție deosebită se acordă îndrumării transportului cu mijlocul la care cheltuielile și taxele accesorii sînt mai avantajoase, atît în traficul intern (în ce privește plata taxelor de transport în moneda națională a țării respective), cît și pentru plata în valută a cheltuielilor de transport în traficul internațional al mărfurilor de comerț exterior.

Deci, în funcție de cheltuielile de transport, de cheltuielile accesorii și de condițiile de efectuare a transporturilor de mărfuri, se alege mijlocul cu care se îndrumează mărfurile. Aceasta conduce la situația ca unele mijloace de transport să fie mai mult solicitate iar altele să nu fie folosite la întreaga lor capacitate. După cel de-al doilea război mondial a avut loc o creștere a transporturilor de mărfuri în traficul rutier, aerian, fluvial și maritim etc., iar în traficul feroviar o stagnare sau chiar o reducere, pe rețeaua unor administrații de cale ferată din Europa.

Folosirea incompletă a capacităților de transport ale unor administrații de cale ferată are consecințe nefavorabile asupra situației lor financiare. Ele au obținut rezultate negative, datorită în principal următoarelor cauze :

— micșorarea volumului unor mărfuri care în trecut erau îndrumate pe calea ferată și care au avut o mare pondere în ce privește veniturile pe care le-au realizat administrațiile respective. Astfel, cărbunele a reprezentat în trecut pentru unele administrații de cale ferată un transport de bază. În ultimii ani, cărbunele a fost înlocuit în cea mai mare parte cu combustibil lichid, care poate fi îndrumat mai convenabil cu alte mijloace de transport (nave, conducte) ;

— în multe țări, noile uzine siderurgice sînt amplasate în apropierea porturilor și primesc pe calea apei minereul de care au nevoie ;

— folosirea din ce în ce mai largă a unor noi surse de energie (gazul, electricitatea, energia atomică) și dezvoltarea conductelor etc. constituie de asemenea cauze care conduc la

*) În revistă s-au publicat în anii 1967—1968 numeroase materiale informative, în legătură cu situația actuală și cu perspectivele de dezvoltare a căilor ferate din lume. Articolul de față are avantajul de a permite o privire de ansamblu în acest domeniu prin sintetizarea a numeroase date de trafic și prin prezentarea comentariilor respective. *(Nota Red.).*

situaţia ca traficul feroviar de mărfuri din unele ţări să nu marcheze creşteri ;

— ca şi în celelalte ramuri ale activităţii economice, şi în ramura transporturilor are loc o mare concurenţă în unele ţări ale Europei vestice, concurenţă care se manifestă printr-o luptă continuă între organizaţiile de transport pentru atragerea clientelei. În această luptă, condiţiile de transport oferite de diferitele mijloace joacă un rol important. Faţă de transportul pe calea ferată, alte mijloace (rutiere şi aeriene) devin mai competitive, în special la mărfurile care ocupă un volum mic şi au o valoare mare.

TRAFICUL REALIZAT DE CÎTEVA CAI FERATE EUROPENE

Pentru a ilustra situaţia unor administraţii de cale ferată din unele ţări ale Europei, considerăm indicat a prezenta în continuare realizările acestora în traficul de mărfuri şi de călători, în perioada 1960—1966, cu comentariile desprinse din presa de specialitate.

Căile ferate vest-germane (D.B.). Datele din tab. 1 arată că traficul de călători nu mar-

Tab. 1. **Traficul D.B. în anii 1960—1966**

Anii	Traficul de călători		Traficul de mărfuri	
	Realizări în milioane călători km	% faţă de 1960	Realizări în milioane tone km	% faţă de 1960
1960	38 402	100	52 274	100
1961	38 469	100	53 036	101
1962	38 415	100	54 716	104
1963	37 328	97	59 466	113
1964	37 378	97	58 776	112
1965	38 567	100	57 128	109
1966	35 536	92	55 787	106

chează o creştere. În traficul de mărfuri, creşterile înregistrate au fost într-un volum necorespunzător.

Încasările din transporturile efectuate de căile ferate din R. F. a Germaniei nu au acoperit volumul cheltuielilor, ceea ce a condus la mari deficite. Astfel, deficitul înregistrat în anul 1960 a fost de 360 milioane DM = cca. 85 milioane dol. *). În anul 1966, deficitul a fost de 2 800 milioane DM = 700 milioane dol. Pentru anul 1970 se evaluează că deficitul ar putea atinge sume mai importante.

Deficitele înregistrate de căile ferate din R. F. a Germaniei provin în special din lipsa prezentării la transport a unui volum de mărfuri care să-i producă venituri suficiente. Aceasta se datoreşte, în mare parte, concurenţei ce i se face de către traficul rutier, în care se observă o continuă creştere a volumului mărfurilor transportate. Cantităţi importante de mărfuri grele şi care se transportă pe distanţe lungi sînt îndrumate în traficul rutier în loc de traficul feroviar. Din datele publicate rezultă că pentru transportul de mărfuri pe distanţe lungi sînt afectate peste 100 000 de autocamioane, în vreme ce o perioadă de timp din anul 1966 un număr de circa 40 000 de vagoane de marfă nu au fost folosite.

O mare parte din deficitul înregistrat de D.B. provine şi de la traficul de călători, la care nu s-au realizat încasările corespunzătoare datorită continuei dezvoltări a transportului de călători cu autovehiculele. În R. F. a Germaniei sînt actualmente în circulaţie peste 11 milioane de autoturisme, ceea ce face ca şoselele să fie supraaglomerate.

Pentru ca transportul de mărfuri pe căile ferate din R. F. a Germaniei să poată deveni mai competitiv, s-a impus Administraţiei căilor ferate să facă o serie de modernizări, care au necesitat investiţii importante din mijloace proprii. Totuşi, structura din nord pînă în sud nu mai corespunde unei economii moderne, deşi s-au făcut investiţii importante. Astfel, între anii 1949 şi 1964, aceste investiţii se cifrează la circa 10 miliarde DM = cca. 2,5 miliarde dol. Se evaluează că între anii 1968 şi 1970 se vor mai face investiţii de circa 12 miliarde DM = circa 3 miliarde dol.

Pentru asanarea economiei D.B. potrivit planului prezentat de ministrul transporturilor din R. F. a Germaniei, se prevăd următoarele măsuri :

— numărul de 410 000 de salariaţi ai căilor ferate din R. F. a Germaniei să fie redus pînă în anul 1972 cu 82 000 de persoane :

— reţeaua căilor ferate, care are lungimea de 31 000 km, să fie redusă cu circa 6 500 km, prin închiderea unor linii ferate care nu sînt rentabile ;

— clienţii care expediază mărfuri grele pe distanţe lungi să fie îndrumaţi ca în anumite perioade să folosească în acest scop trenuri.

În criticile ce se aduc acestui plan de asanare a transporturilor se arată că, prin punerea în aplicare a măsurilor propuse, nu se va mai lăsa la latitudinea clientelei posibilitatea de a-şi alege mijlocul de transport pe care-l doreşte. Clientelei i se va impune să folosească traficul feroviar, pentru redresarea situaţiei financiare a acestuia. Profesorul Hamm de la Universitatea din Marburg a afirmat, la o conferinţă organizată la Berna la 5 aprilie 1968, că planul propus de ministrul transporturilor din R. F. a Germaniei — Leber — va produce efecte contrarii obiectivelor ce se propun.

Căile ferate franceze (S.N.C.F.). În Franţa, transportul de mărfuri pe calea ferată se face încă într-un volum mare (tab. 2). Astfel, în anul 1962, din totalul transporturilor de măr-

*) În ceea ce urmează, *dol.* = *dolar S.U.A.*

Tab. 2. **Traficul S.N.C.F. în anii 1960—1966**

Anii	Traficul de călători		Traficul de mărfuri	
	Realizări în milioane călători km	% față de 1960	Realizări în milioane tone km	% față de 1960
1960	32 000	100	56 930	100
1961	33 600	105	58 832	103
1962	35 800	111	61 170	107
1963	36 800	115	62 990	110
1964	37 800	118	65 260	114
1965	38 300	119	64 600	113
1966	38 400	120	64 000	113

furi, calculate în tone km, traficului feroviar i-au revenit 62,7%. În anul 1964, proporția a fost de 57,2%. Se evaluează că în anul 1970 această proporție se va reduce la 51—54%.

Se vede dar că, în perspectivă, volumul transporturilor de mărfuri în traficul feroviar nu are o tendință de creștere. O serie de produse (minereul, combustibilul etc.), care în trecut au avut o mare pondere în traficul feroviar, se transportă în prezent în cantități mai reduse. Aceasta se datorește în mare parte faptului că întreprinderile din industria grea își stabilesc sediile în apropierea porturilor, astfel că găsesc o mare rentabilitate în ce privește folosirea transporturilor pe cale fluvială și maritimă. De exemplu, în anul 1960, transportul pe calea ferată al cărbunelui a totalizat 11,4 miliarde tone/km, dar în anul 1965 s-au realizat numai 4,6 miliarde tone/km. Din tabela 2 se observă că în anii 1965 și 1966 traficul de mărfuri a fost mai mic decît în anul 1964.

La reducerea volumului transportului de mărfuri a contribuit și concurența traficului rutier, care a reușit să capteze un mare volum de mărfuri dintre cele mai bune. Acesta i-a asigurat venituri importante și numai restul mărfurilor au fost îndrumate pe calea ferată. De exemplu, circa 200 de autocamioane cu mărfuri circulă în fiecare noapte între Paris și Marsilia.

Se consideră că tarifele S.N.C.F. pentru transportul de mărfuri ar trebui să fie astfel construite încît ele să se apropie din ce în ce mai mult de prețul de cost.

O problemă deosebită a S.N.C.F. o constituie situația traficului de călători, care are o pondere însemnată în ce privește deficitul pe care-l înregistrează. Astfel, între anii 1934 și 1935, S.N.C.F. a avut în exploatare linii de cale ferată pentru transportul de călători în lungime de 42 500 km. Serviciile de transport de călători au fost închise între anii 1934 și 1939 pe linii în lungime de 9 000 km. De la sfîrșitul celui de-al doilea război mondial, s-au mai închis linii de cale ferată însumînd o lungime de 5 500 km. Acum se propune închiderea altor linii în lungime de 5 500 km, propunere pe care Ministerul transporturilor din Franța o va pune probabil în aplicare către sfîrșitul anului 1969. Trenurile pe liniile care se propun a fi închise circulă prin regiuni puțin populate, unde sînt din ce în ce mai puțini călători.

Suprimarea transporturilor de călători pe liniile secundare face parte dintr-un plan de ansamblu pentru îmbunătățirea situației economice a S.N.C.F.

În anul 1966, veniturile realizate de S.N.C.F. au fost de 12 016 milioane fr. francezi = circa 24,00 milioane dol. iar cheltuielile au fost de 13 556 milioane fr. francezi = circa 27,40 milioane dol. înregistrîndu-se un deficit de 1 540 milioane fr. francezi = circa 3,10 milioane dol.

În ultimul timp, au avut loc o serie de comentarii în urma raportului Nora cu privire la sumele pe care statul francez le plătește de la buget pentru acoperirea deficitului căilor ferate, sau de compensare a sarcinilor ce i se impun. Astfel, în anul 1967, i s-a acoperit de la buget suma de 4 100 milioane fr. francezi = circa 8,20 milioane dol. Pentru anul 1968 s-au evaluat plăți de la buget în sumă de 4 400 milioane fr. francezi = circa 8,80 milioane dol. iar pentru anul 1969 se prevede suma de 5 700 milioane fr. francezi = circa 11,40 milioane dol.

Pentru redresarea situației financiare a S.N.C.F. în afară de închiderea liniilor celor mai deficitare, s-a mai propus înființarea unor taxe pe osie care ar urma să se perceapă de la autovehiculele pentru transporturi grele, majorîndu-se astfel costul transportului în traficul rutier. În acest mod se consideră că se va determina folosirea traficului feroviar pentru astfel de transporturi.

Se afirmă că la redresarea situației financiare a S.N.C.F. ar mai putea contribui într-o mare măsură și creșterea productivității.

Căile ferate austriece (Ö.B.B.). Datele din tab. 3 arată că Ö.B.B. nu au marcat o creștere a traficului de călători și că în traficul de mărfuri situația este aproape aceeași.

Tab. 3. **Traficul Ö.B.B. în anii 1960—1966**

Anii	Traficul de călători		Traficul de mărfuri	
	Realizări în milioane călători km	% față de 1960	Realizări în milioane tone km	% față de 1960
1960	6 614	100	7 878	100
1961	6 545	98	7 609	96
1962	6 550	99	7 717	97
1963	6 642	100	8 057	102
1964	6 593	99	8 127	103
1965	6 439	97	8 150	103
1966	6 319	95	8 326	105

În ce privește situația financiară, trebuie menționat că Ö.B.B. înregistrează an de an deficite (tab. 4).

Tab. 4. **Deficitele Ö.B.B. (în milioane şilingi austrieci)**

	1964	1965	1966	1967 *
Venituri	6 892	7 170	7 517	7 981
Cheltuieli	9 243	9 657	9 957	11 164
Deficit = milioane dol.	−2 351	−2 487	−2 440	−3 183
	−90,4	−95,6	−93,8	−122,4

* Datele pe anul 1967 sînt informative.

Pentru redresarea situaţiei financiare s-a propus separarea activităţii sale economice propriu-zise, de prestaţiile efectuate pentru statul austriac.

În urma unei anchete făcute la căile ferate din Austria de către o comisie de profesori condusă de profesorul Illetschko, această comisie a propus în raportul său o serie de măsuri pentru asanarea economiei Ö.B.B. Printre altele, se prevede în raport că trebuie să i se plătească în totalitate prestaţiile efectuate în favoarea beneficiarilor prestaţiilor, fie că aceşti beneficiari sînt particulari, fie că sînt instituţii de stat.

Căile ferate italiene (F.S.). În traficul feroviar din Italia se manifestă tendinţa de reducere a volumului transporturilor (tab. 5).

Tab. 5. **Traficul F.S. în anii 1960—1966**

Anii	Traficul de călători		Traficul de mărfuri	
	Realizări în milioane călători km	% faţă de 1960	Realizări în milioane tone km	% faţă de 1960
1960	30 723	100	15 860	100
1961	31 449	102	15 518	97
1962	31 465	102	15 836	99
1963	32 026	104	16 201	102
1964	30 617	99	14 728	92
1965	28 937	94	15 288	96
1966	29 874	97	16 022	101

După unele date informative, volumul de tone încărcate în traficul rutier este mai mare decît în traficul feroviar.

În anul 1966 au intrat în vigoare în Italia unele noi norme cu privire la politica transporturilor de mărfuri, prin care se urmăreşte coordonarea diferitelor mijloace de transport. Măsurile luate se referă la efectuarea transporturilor cu minimum de cheltuieli. Cererile pentru efectuarea transporturilor trebuie formulate în funcţie de acel mijloc de transport la care tarifele sînt cele mai avantajoase şi care oferă performanţe egale.

Căile ferate britanice (B.R.). Datele arată o continuă scădere a volumului transporturilor atît în traficul de călători cît şi în cel de mărfuri (tab. 6).

Pentru redresarea situaţiei, s-a trecut în ultimii ani la închiderea unor linii ferate. Se

Tab. 6. **Traficul B.R. în anii 1960—1966**

Anii	Traficul de călători		Traficul de mărfuri	
	Realizări în milioane călători km	% faţă de 1960	Realizări în milioane tone km	% faţă de 1960
1960	34 676	100	30 496	100
1961	33 894	97	28 764	94
1962	31 749	91	26 333	86
1963	30 948	89	25 178	82
1964	31 984	92	26 248	86
1965	30 116	86	25 229	82
1966	29 697	85	23 858	78

preconizează să se facă o repartiţie obligatorie a transporturilor de mărfuri între traficul feroviar şi traficul rutier, precum şi înfiinţarea unei taxe speciale de participare la întreţinerea reţelei rutiere în sarcina transportatorilor rutieri.

Căile ferate federale elveţiene (tab. 7). Administraţia căilor ferate federale din Elveţia

Tab. 7. **Traficul C.F.F. în anii 1960—1966**

Anii	Traficul de călători		Traficul de mărfuri	
	Realizări în milioane călători km	% faţă de 1960	Realizări în milioane tone km	% faţă de 1960
1960	7 974	100	4 346	100
1961	8 427	105	4 651	107
1962	8 812	110	4 907	112
1963	9 048	113	5 238	120
1964	9 659	120	5 271	121
1965	9 004	112	5 585	128
1966	7 718	96	5 354	123

(C.F.F. sau S.B.B.) are unele probleme financiare în ceea ce priveşte volumul transportului de mărfuri în traficul intern, deoarece veniturile din acest trafic nu acoperă cheltuielile. Datorită însă poziţiei geografice a Elveţiei — ţară situată în centrul Europei — pe reţeaua C.F.F. tranzitează un volum mare de mărfuri din ţările membre ale Pieţei comune, Anglia şi ţările scandinave. Astfel, în relaţiile cu aceste ţări, pe reţeaua căilor ferate din Elveţia au tranzitat în anul 1966 mărfuri în cantitate de 16,3 milioane tone. Numai din tranzitul mărfurilor italiene prin teritoriul Elveţiei, Căile ferate elveţiene au încasat drept taxe de transport circa 200 milioane fr. elveţieni = circa 46,3 milioane dol.

Încasările din tranzitul mărfurilor străine pe reţeaua căilor ferate din Elveţia contribuie la creşterea veniturilor acestor căi ferate şi deci la obţinerea unor rezultate financiare excedentare.

Căile ferate suedeze (S.J.). Se observă că traficul de călători nu marchează o creştere

importantă (tab. 8). Pentru căile ferate din Suedia constituie o problemă importantă situaţia transporturilor privind traficul de călă-

Tab. 8. **Traficul S.J. în anii 1960—1966**

Anii	Traficul de călători		Traficul de mărfuri	
	Realizări în milioane călători km	% faţă de 1960	Realizări în milioane tone km	% faţă de 1960
1960	5 180	100	10 949	100
1961	5 310	102	11 120	101
1962	5 353	103	11 064	101
1963	5 237	101	12 015	109
1964	5 371	103	12 919	118
1965	5 344	103	13 883	126
1966	5 133	99	14 081	128

tori, datorită concurenţei din partea celorlalte mijloace de transport.

Concurenţa traficului rutier de mărfuri făcută traficului feroviar din Suedia este ilustrată de următoarele date : în anul 1950, din totalul transporturilor (calculate în tone km), ponderea traficului rutier a reprezentat 24%. În anul 1966, ponderea traficului rutier a reprezentat 52% şi se pare că această creştere va continua. Totuşi, după părerea unora dintre conducătorii Administraţiei căilor ferate suedeze, acestea vor păstra participarea lor la transportul de mărfuri într-un volum important.

Căile ferate olandeze (N.S.). Din datele cuprinse în tab. 9 se observă că, în ultimul timp,

Tab. 9. **Traficul N.S. în anii 1960—1966**

Anii	Traficul de călători		Traficul de mărfuri	
	Realizări în milioane călători km	% faţă de 1960	Realizări în milioane tone km	% faţă de 1960
1960	7 821	100	3 409	100
1961	7 991	102	3 391	99
1962	7 878	100	3 702	109
1963	7 911	101	4 093	120
1964	7 854	100	3 885	113
1965	7 715	98	3 522	103
1966	7 603	97	3 272	95

atît traficul de călători cît şi traficul de mărfuri nu marchează creşteri în ce priveşte volumul transporturilor. În Olanda, canalele ocupă poziţia dominantă în transporturi, ele avînd un trafic de circa cinci ori mai mare decît calea ferată.

Căile ferate iugoslave (J.Z.). Deşi datele din tab. 10 arată că volumul transporturilor în ambele traficuri a înregistrat creşteri importante, totuşi Administraţia J.Z. nu are o situaţie financiară excedentară. Astfel, la o şedinţă a Comisiei transporturilor federale din R.S.F.J.,

Tab. 10. **Traficul J.Z. în anii 1960—1966**

Anii	Traficul de călători		Traficul de mărfuri	
	Realizări în milioane călători km	% faţă de 1960	Realizări în milioane tone km	% faţă de 1960
1960	10 261	100	13 895	100
1961	10 089	98	14 941	107
1962	9 908	96	15 033	108
1963	10 673	104	17 345	125
1964	12 308	119	17 108	123
1965	12 800	124	16 950	121
1966	12 196	118	16 554	119

s-a arătat că deficitul înregistrat de căile ferate se datoreşte faptului că în ultimul timp volumul traficului nu a crescut în mod corespunzător. De exemplu, în primele 4 luni ale anului 1967, traficul de mărfuri pe calea ferată a scăzut cu 2,7 milioane tone faţă de aceeaşi perioadă din anul 1966. În schimb, traficul rutier a înregistrat o importantă creştere. În perioada de mai sus, un număr de aproximativ 4 000 de vagoane de marfă au rămas zilnic neutilizate.

Pentru redresarea situaţiei financiare a J.Z. se propune închiderea unor linii ferate secundare care nu sînt rentabile, care totalizează circa 1 200 km şi conduc la înregistrarea unor pierderi de circa 80 milioane dinari = 0,64 milioane dol. Celelalte linii ferate din Iugoslavia nu pot compensa această pierdere.

Se consideră că nu este recomandabilă o majorare a tarifelor, deoarece aceasta nu ar conduce decît la înregistrarea unor noi pierderi şi la o creştere şi mai mare a volumului mărfurilor ce se vor transporta în traficul rutier. Se apreciază că personalul căilor ferate este prea numeros şi se propune o reducere a numărului salariaţilor cu circa 15%.

ÎNCHEIERE

Din situaţiile de mai sus reiese că greutăţile financiare pe care le întîmpină administraţiile de cale ferată respective se datoresc faptului că încasările pentru prestările efectuate nu acoperă cheltuielile pe care le au. Şi în ramura transporturilor, ca şi în celelalte ramuri economice, se observă fenomenul că, atunci cînd traficul creşte, cheltuielile nu se majorează în aceeaşi proporţie, ceea ce conduce la obţinerea unor rezultate pozitive. Dacă însă traficul scade, cheltuielile nu scad în aceeaşi proporţie.

În perspectivă se întrevede că traficul feroviar din ţările Europei de vest nu va înregistra creşteri prea importante. Însă traficul rutier din aceste ţări va marca creşteri în mod continuu, deoarece şi la călători şi la mărfuri acesta prezintă unele avantaje faţă de traficul feroviar. De exemplu, la traficul rutier de

mărfuri se realizează un transport direct de a expeditor la destinatar, aşa-zis „din poartă n poartă" etc.

Unii experţi sînt de părere că situaţia economică a căilor ferate deficitare se va redresa, deoarece există largi posibilităţi pentru crearea unor condiţii care să conducă la creşterea volumului transporturilor, în special în ce priveşte traficul de mărfuri. Astfel, se consideră că există mari posibilităţi de a asigura derularea transporturilor de mărfuri pe calea ferată în condiţiile cele mai bune, ceea ce nu se realizează întotdeauna în traficul rutier şi aerian. De exemplu, o mai mare folosire a traficului feroviar în raport cu traficul rutier şi traficul aerian prin modernizarea căilor ferate şi introducerea şi generalizarea tehnicii avansate, cum ar fi : (cupla automată, viteze mari, cibernetizarea etc.) vor conduce la o şi mai mare siguranţă a transporturilor, efectuarea acestora cu o mai mare regularitate, efectuarea de transporturi combinate cale ferată-autoavioane, cu ajutorul containerelor. Folosirea tehnicii avansate în traficul feroviar de mărfuri va permite şi o creştere mare a tonajului convoaielor de mărfuri.

De altfel, într-un articol al lui R. Germanier, publicat în „Journal de Genève" din 21 decembrie 1967, autorul menţionează că majorarea tonajului cu care se efectuează transportul de mărfuri devine o necesitate faţă de dezvoltarea economiei diferitelor ţări, ceea ce conduce şi la creşterea mare a volumului expediţiilor de mărfuri.

El comentează unele date menţionate în studiul efectuat de CELTE (Comitetul european al constructorilor de locomotive termo-electrice) cu privire la perspectivele căilor ferate din Europa, în care se arată că creşterea cererilor de transport este în prezent de trei ori mai mare decît în anul 1900. În studiul efectuat de CELTE se apreciază că transportul de mărfuri reprezintă în prezent circa 1 300 mii tone km de locuitor pe an în Europa, adică pe cap de locuitor revine o cantitate de 5 000 kg transportate la o distanţă de 260 km. În S.U.A. se realizează pe cap de locuitor 8 000 kg de mărfuri transportate la o distanţă de 7200 km. Creşterea mare generală a cererilor de transport de mărfuri va conduce şi la o creştere a transporturilor de mărfuri pe calea ferată.

Mai trebuie menţionat că o creştere prea mare a traficului rutier produce o mare aglomerare a şoselelor pe care circulă autoturismele, autobuzele şi autocamioanele. Din această cauză, circulaţia pe şosele devine din ce în ce mai dificilă, astfel că se va ajunge la folosirea în mai mare măsură a traficului feroviar, care poate asigura o mai bună desfăşurare şi o mai mare siguranţă şi regularitate a transporturilor.

BIBLIOGRAFIE

1. „*Les transports d'ici 1970*" articol publicat în revista : „Problemes economiques" nr. 1036 din 9.X.1967. — Paris.
2. „*Les résultats financieres de la SNCF*", articol publicat în revista „L'Économie" nr. 1047 din 22.VI. 1967. — Paris.
3. „*Neuer Status der Öesterreichischer Bundesbahnen*", publicat în „Neue Züricher Zeitung" din 2.V.1968. — Zürich.
4. VANVES, J. „*Les transports et l'Europe*", publicat în revista „Journal des Finances" Nr. 48 din 1.XII. 1967 — Paris.
5. Articolele : „*Enquette scientifique sur les Ö.B.B.*" ; „*Important déficit des chemins de fer yougoslaves*" ; „*Aspects fondamentaux du plan Leber*" publicate în revista „Journal pour le transport international" nr. 15 din 14.IV.1967, nr. 26 din 30.VI.1967 şi respectiv nr. 15 din 12.IV.1968 — Basel.
6. SIMON, J. F. „*Fermer les lignes secondaires de la SNCF serait lourd des conséquences*" publicat în „Le Monde" din 12.XI.1968.
7. GERMANIER, R. „*Les possibilités et l'avenir des chemins de fer*". publicat în „Journal de Genève Nr. 298 din 21.XII.1967 — Geneva.
8. Nations Unies — *Annuaire statistique 1967* — New York 1968.

(Articol primit în redacţie la 24.V.1968)

DOTAREA LOCOMOTIVELOR DIESEL ELECTRICE CU FRÎNĂ REOSTATICĂ

(urmare din pag. 251)

[17] *Japanese-built locomotives for New Zeeland.* In : Railway Gazette. nr 13/1968, pag. 489—491.

[18] *Universalnie teplovozi General Electric.* In : Express Informatia Podvijnoi sostav i tiaga poezdov, nr. 35/1961, pag 17—18.

[19] *Alco building 3 600 hp unit.* Railway Locomotives and Cars, nr. 8/1967, pag. 29—53.

[20] *Teplovoz tipa GP.* In : Expres Informaţia podvijnoi i tiaga poezdov, nr. 3/1962, pag. 22—23.

[21] *G-E offers medium power diesel units.* In : Railway Age, nr. 21/1968, pag. 27.

[22] *The year of the large locomotive.* In : Diesel Railway Traction, nr 357/1962, pag. 41.

(Articol primit în redacţie la 6.II.1969)

Utilizarea calculatoarelor electronice de birou în proiectare

Ing. Dragoș TEODORESCU
din I.P.C.F.

În evoluția lor, mașinile de calcul au prezentat multe perfecționări, legate în special de mărirea vitezei de prelucrare și a preciziei.

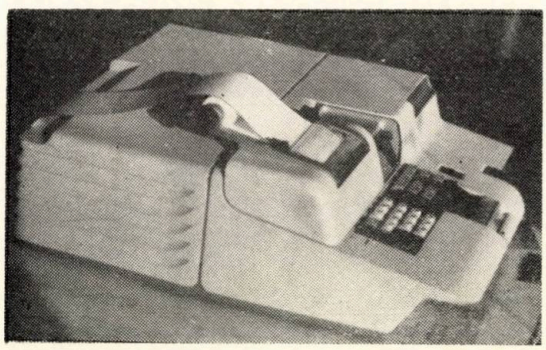
Perfecționarea cea mai substanțială s-a realizat asociind o mașină de calculat cu un dispozitiv care permite stocarea de informații atît în ceea ce privește datele ce se prelucrează cît și modul lor de prelucrare. Au apărut astfel calculatoarele pe bază de program care, în evoluția lor foarte spectaculoasă, au urmărit și stimulat progresul general al științelor fundamentale și aplicative. În zilele noastre se construiesc calculatoare electronice pe bază de program ce ajung la performanțe ridicate în ceea ce privește viteza de calcul (10 000 mii adunări/s) și siguranța în exploatare.

Printre calculatoarele electronice pe bază de program, de talie mică însă, se situează și calculatorul electronic de birou Olivetti „Programma 101" (fig. 1).

Fiind în dotarea majorității institutelor de proiectare din țară din 1968, acest calculator începe să devină un prețios ajutor al inginerului proiectant de cele mai diverse specialități.

Cu ajutorul calculatorului electronic de birou „Programma 101" se pot aborda probleme curente, de o complexitate medie (datorită capacității reduse a memoriei), însă din cele mai variate domenii ale proiectării: construcții, instalații, căi ferate, mașini și utilaje, drumuri etc.

Fig. 1



Caracteristici principale. Olivetti „Programma 101" este un calculator electronic de birou cu program înregistrat, compus din următoarele părți fundamentale:

— memoria, care conține date numerice și instrucțiunile programului;

— claviatura (tastatura) pentru introducerea datelor, executarea manuală a operațiilor și introducerea instrucțiunilor programului;

— unitatea de imprimare, care efectuează imprimarea în serie, de la dreapta la stînga, pe 28 de coloane, cu viteza de 30 caractere/s datele introduse pe claviatură sînt imprimate astfel încît rezultatele operațiilor și simbolurile corespund instrucțiunilor;

— unitatea de citire și înregistrare a cartelei magnetice, pentru trecerea programului de pe cartela magnetică în memorie și invers;

— unitatea de comandă și unitatea aritmetică (unitatea de comandă reține în memorie instrucțiunile și le interpretează în sensul de a fi executate de unitatea aritmetică).

Memoria este compusă din 10 registre: două registre-program rezervate pentru instrucțiuni (1, 2), trei registre operaționale (M, A, R) și cinci registre numerice (B, C, D, E, F).

Cele două registre-program pot conține pînă la 48 de instrucțiuni. Ele nu sînt materializate prin taste speciale pe claviatură.

Cele trei registre operaționale (M, A, R) au o capacitate de 22 de cifre, plus virgula și semnul algebric.

Registrul M reține datele compuse pe claviatură.

Registrul A conține rezultatele operațiilor cu numărul de zecimale cerut.

Registrul R conține rezultatele complete ale operațiilor, independent de numărul de zecimale cerute.

Cele cinci registre numerice (B, C, D, E, F) au o capacitate de 22 de cifre, plus virgulă și semn. Ele se utilizează pentru memorizarea datelor constante și a rezultatelor intermediare ale operațiilor aritmetice. Fiecare din ele poate fi divizat în două părți, cu o capacitate de 11 cifre plus virgula și semnul algebric. Cea de a doua parte a fiecărui registru astfel divizat

funcţionează autonom şi este identificată printr-un split (/).

Se poate deci dispune de 5 registre cu o capacitate de 22 de cifre sau de 10 registre cu o capacitate de 11 cifre. Pe de altă parte, registrele F, E şi D pot primi şi instrucţiuni ale programului în locul datelor numerice.

Cînd instrucţiunile depăşesc capacitatea celor două registre-program (48 de instrucţiuni), ele ocupă în ordine registrele F, E şi D, care au fiecare capacitatea de cîte 24 de instrucţiuni.

Utilizînd complet registrele-program şi registrele F, E şi D se obţine o capacitate totală de 120 de instrucţiuni.

Programarea. Calculatorul operează automat programele, adică execută o serie de instrucţiuni dispuse în secvenţe logice, corespunzător calculelor de efectuat.

Programul este înregistrat în memorie, prin intermediul claviaturii, începînd cu prima poziţie a registrelor-program; el poate să umple în ordine registrele F, E şi D, pînă la maxim 120 de instrucţiuni.

Fiecare instrucţiune, care ocupă în memorie o singură poziţie de lăţime constantă, este codificată printr-un număr variabil de simboluri, corespunzător direct cu nomenclatura claviaturii. Simbolurile literelor mici se obţin tastînd pe claviatură corespondentul lor majuscul urmat de tasta „/".

După funcţiile pe care le comandă, instrucţiunile se clasifică în modul următor:

— funcţiuni aritmetice: cele patru operaţii elementare, rădăcina pătrată şi valoarea absolută (simboluri: $+$, $-$, $\times$, $\div$, $\sqrt{\ }$, $A\updownarrow$);

— funcţiuni de transfer: transferuri simple şi duble între registre pentru memorizarea datelor, rezultatelor şi constantelor (transfer din M în registrul selecţionat $\uparrow$, transfer în A din orice registru $\downarrow$, dublu schimb $\updownarrow$, partea zecimală a lui A în $M/\updownarrow$);

— funcţiuni logice: alegere logică, determinată fie de situaţia internă, fie de intervenţia operatorului pentru a sări o secvenţă sau a o repeta (salt sau buclă);

— salturi necondiţionate: origine — destinaţie

$\Delta = V, W, Y, Z$	$\Delta \rightarrow A\Delta$
	$C\Delta \rightarrow B\Delta$
	$D\Delta \rightarrow E\Delta$
	$R\Delta \rightarrow F\Delta$;
salturi condiţionate:	$/\Delta \rightarrow A/D$
$(A > 0)$	$C/\Delta \rightarrow B/\Delta$
	$D/\Delta \rightarrow E/\Delta$
	$R/\Delta \rightarrow F/\Delta$;
funcţiuni de serviciu:	imprimare $\diamond$, repunere la zero $\divideontimes$, stop S, interspaţiu $/\diamond$

Programul poate fi transferat din memorie pe cartela magnetică. Aceasta permite păstrarea permanentă a programelor pe un suport exterior calculatorului şi introducerea lor în memorie de fiecare dată cînd dorim să le utilizăm. Cartela magnetică dispune de două piste de înregistrare, fiecare din ele putînd conţine pînă la 120 de instrucţiuni şi date numerice. Datorită cartelelor magnetice (memorie externă), programele pot fi oricît de întinse, utilizînd în acest scop mai multe cartele.

Fazele de elaborare a programelor. Pentru rezolvarea unei probleme oarecare (tehnică, ştiinţifică sau economică) sînt de parcurs o serie de etape, logic necesare, indiferent de modul în care se efectuează calculele: manual sau cu maşini electronice de calcul.

În general, aceste etape sînt:

— formularea problemei;

— determinarea modelului matematic care rezolvă problema;

— schema logică a succesiunii calculelor;

— etapizarea mersului calculelor (descompunerea succesiunii de calcule, indicate de modelul matematic şi schema logică, în operaţii elementare caracteristice instrumentului ce se utilizează pentru aceste calcule).

Primele două etape nu impun explicaţii suplimentare. Elaborarea schemei logice reprezintă descrierea etapelor logice ale desfăşurării calculelor, pe baza unor simboluri cu semnificaţii operaţionale (în general nestandardizate). În esenţă, schema logică de calcul este reprezentarea grafică a unei descrieri algoritmice a procesului de calcul, formulate într-un limbaj.

Succesiunea de instrucţiuni, expuse într-un limbaj ce poate fi înţeles în mod univoc de către maşină (în cod), va alcătui programul de rezolvare a problemei şi constituie ultima etapă a procesului de elaborare a programelor.

Exemplu de programare. Următorul exemplu va concretiza cele expuse.

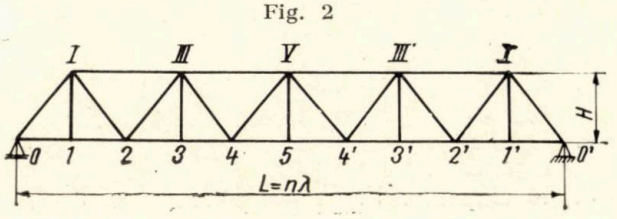
a) *Tema de programare. Formularea problemei*: calculul eforturilor din sarcini permanente în barele tablierelor metalice alcătuite din grinzi cu zăbrele cu tălpi paralele (fig. 2). Se dă greutatea permanentă g în t/m.

b) *Relaţiile de calcul*: eforturi în tălpi: $I_i = \frac{1}{2} \frac{4i(n-i)}{n^2} \frac{gL^2}{8H}$; eforturi în diagonale:

$$D_i = \frac{gL}{8Hn}(n+1-2i)\sqrt{H^2 + \frac{L^2}{n^2}};$$

(L — deschiderea tablierului, în metri; H —

Fig. 2



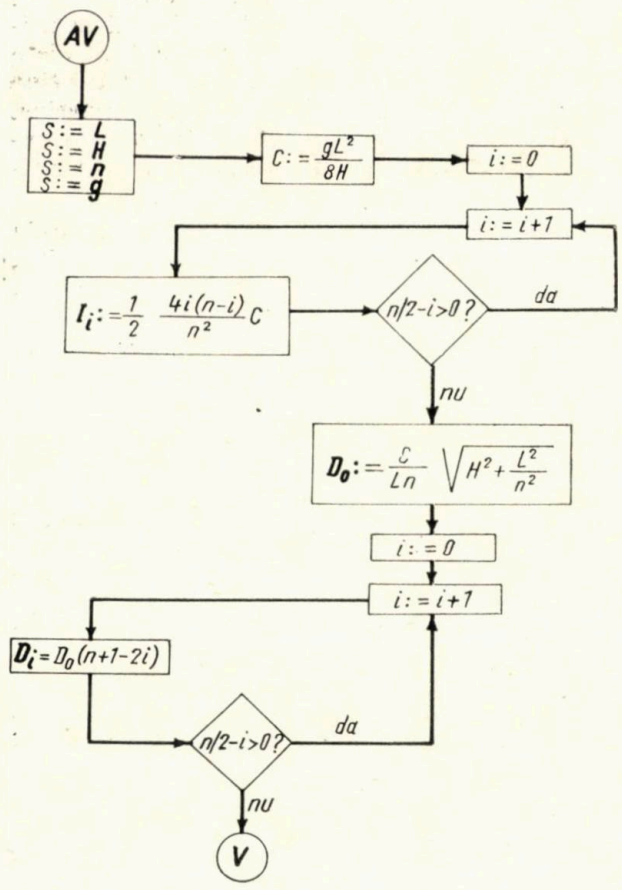


Fig. 3

înălțimea grinzii principale, în metri; n — numărul total de panouri; g — greutatea permanentă, în tf/m; i — numărul panoului de calcul, începînd de la reazemul din stînga spre mijlocul deschiderii).

c) *Schema logică* (fig. 3).

d) *Programul de calcul*, alcătuit conform codului mașinii, se dă în tabela din fig. 4.

e) *Observații privind utilizarea programului*: eforturile în tălpi și diagonale se tipăresc în ordinea numerotării panourilor, de la capăt spre mijlocul tablierului. Pentru grinzi cu diagonale încrucișate (diagonale duble), eforturile în diagonale sînt jumătate din cele tipărite.

f) *Utilizarea programului*:

Operații		*Ex. numeric*
Indicator la zecimale: la 3		
1. Se apasă clapa de pornire.		
2. Se scot afară tastele „ÎNREG. PROGR." și „STAMPA PR".		
3. Se apasă clapa anulator general.		
4. Se introduce cartela magnetică.		
5. Se clapează *V*.	*V*	

TABLIERE METALICE DIN GRINZI CU ZĂBRELE CU TĂLPI PARALELE

Program

EFORTURI ÎN BARE DIN GREUTATEA PROPRIE CÎND SE DĂ *g*

Instrucțiuni de program 82 Nr. cartelei

Registru 1		Registru 2		Registru F		Registru E		Registru D	
1	A V	25	D / +	49	A ×	73	D / —	97	
2	S	26	D / ↑	50	B +	74	B ×	98	
3	B / ↑	27	C / ↓	51	A √	75	A / ↑	99	
4	S	28	A +	52	C ×	76	D / ↑	100	
5	B ↑	29	D / —	53	B / :	77	×	101	
6	S	30	D / ×	54	C / :	78	A ◇	102	
7	↕	31	C / :	55	A / ↑	79	C / ↓	103	
8	A / ↑	32	C / :	56	D / ↑	80	D / —	104	
9	D / ↑	33	C ×	57	:	81	/ W	105	
10	:	34	A / ↑	58	B ↕	82	V	106	
11	C / ↕	35	D / ↑	59	D / ✳	83		107	
12	S	36	:	60	C / ↓	84		108	
13	C ↑	37	A ◇	61	A +	85		109	
14	C ↓	38	C / ↓	62	A / ↑	86		110	
15	B / ×	39	D / —	63	D / ↓	87		111	
16	B :	40	/ V	64	+	88		112	
17	A / ↑	41	B ↓	65	C ↕	89		113	
18	D / ◇	42	A ×	66	/ ◇	90		114	
19	:	43	B ↕	67	A / W	91		115	
20	B / ×	44	B / ↓	68	A :	92		116	
21	C ↕	45	C / :	69	D / +	93		117	
22	D / ✳	46	A / ↑	70	D / ↕	94		118	
23	A / V	47	D / ↑	71	C ↓	95		119	
24	A :	48	:	72	D / —	96		120	

Constante pe cartelă		Constante pe cartelă	
	↑		↑
	↑		↑
	↑		↑

Observații: Indicatorul de zecimale la 3

Conținut registre	
M	OPERAȚII
A	OPERAȚII
R	OPERAȚII
b	L
B	H
c	n/2
C	g
d	OPERAȚII
D	OPERAȚII
e	——
E	PROGRAM
f	PROGRAM
F	PROGRAM

Date inițiale	Nr.	
L = deschiderea tablierului		m
H = înălțimea grinzii		m
n = număr de panouri		
g = greutatea permanentă		t/m

Fig. 4

Operații		*Exemplu numeric*
6. Se tastează datele în ordine		
L (în metri)	*S*	40 *S*
H (în metri)	*S*	4,5 *S*
n	*S*	10 *S*
g (tf/m)	*S*	3,5 *S*
7. Calculatorul tipărește:		
— eforturi în tălpi, în tf		27,999 *A* ◇
		49,777 *A* ◇
		65,333 *A* ◇
		74,666 *A* ◇
		77,777 *A* ◇
— eforturi în diagonale, în tf		42,138 *A* ◇
		32,774 *A* ◇
		23,410 *A* ◇
		14,046 *A* ◇
		4,682 *A* ◇
8. Pentru alt exemplu se reiau operațiile de la punctul 6.		

(continuare în pag. 264)

Două decenii de activitate a sectoarelor PAZ

de ing. **Eug. LUBAN**
din Dir. reg. Bucureşti

Sectoarele PAZ (plantaţii şi amenajarea zonei căii ferate) — create în anul 1948 ca unităţi auxiliare pe lîngă secţiile de întreţinere a căii — au fost înfiinţate cu scopul de a îndeplini unele sarcini de mare importanţă pentru Ministerul Căilor Ferate şi în primul rînd crearea, întreţinerea şi exploatarea plantaţiilor parazăpezi (perdele de protecţie) pe zonele căi ferate.

Plantaţiile parazăpezi. Planul lucrărilor respective, adoptat după anul 1946, cuprindea crearea de plantaţii parazăpezi pe circa 2 700 ha. În această suprafaţă intrau plantaţiile destinate să apere 715 km de cale ferată de înzăpeziri, destul de frecvente în anumite regiuni.

Este bine cunoscut faptul că înzăpezirea liniilor de cale ferată poate provoca mari perturbări în circulaţia normală a trenurilor de călători şi marfă, prin întreruperi de durată variabilă, cauzînd prin aceasta pagube însemnate economiei naţionale. Un exemplu elocvent îl constituie înzăpezirea gravă, unică în analele Direcţiei regionale Bucureşti, produsă în iarna 1953—1954, cînd, timp de peste 40 de zile, unele linii din cadrul acestei direcţii au fost complet înzăpezite iar traficul feroviar întrerupt pe aceeaşi durată (fig. 1).

Paralizarea circulaţiei feroviare şi înzăpezirea liniilor an de an în locurile expuse au adus şi aduc pagube mari economiei naţionale, ceea ce scoate în evidenţă marea importanţă a plantaţiilor parazăpezi, a căror eficacitate a fost dovedită din plin de practică.

Fig. 1. *Munţii de zăpadă, înalţi de 6—8 m, ce s-au depus între st. Lehliu şi st. Ciulniţa, au întrerupt complet circulaţia timp de 38 de zile*

Dar aceste mijloace de apărare contra înzăpezirii liniilor determină şi economii apreciabile de forţe de muncă, materiale şi bani.

Potrivit vechilor metode pentru prevenirea înzăpezirilor, se întrebuinţau (şi încă se mai folosesc, în punctele înzăpezibile neapărate de perdele) panouri mobile de scînduri sau nuiele, care se aşază la o distanţă corespunzătoare de linie, de-a lungul traseului căii ferate. În acest scop, în fiecare an se confecţionau sute de mii de panouri din scînduri sau nuiele, care în fiecare toamnă se montau în punctele înzăpezibile de-a lungul liniilor ferate iar primăvara se demontau, se reparau şi se transportau la locul de păstrare.

Evidenţa, confecţionarea, repararea, transportul, montarea, demontarea, manipularea şi păstrarea acestor panouri au dat şi mai dau încă foarte mult de lucru personalului şi muncitorilor de la întreţinerea liniilor de cale ferată. S-au cheltuit anual şi se mai cheltuiesc încă sume mari cu procurarea materialelor din care se confecţionează aceste panouri mobile. La aceste sume se mai adaugă cele consumate cu transportul, montarea, demontarea şi depozitarea panourilor mobile. Mai trebuie menţionat consumul mare de cherestea, a cărei procurare întîmpină mari greutăţi.

Pe baza planurilor întocmite şi a fondurilor alocate, în anii 1948—1968 s-au creat numeroase plantaţii parazăpezi, amplasate pe liniile supuse frecvent înzăpezirilor. Din aceste plantaţii, peste 92% sînt date în exploatare şi aduc reale economii.

Pe de altă parte, traseele feroviare pe care sînt amplasate plantaţiile parazăpezi au luat un aspect nou. Arboretul, din care nu lipsesc arbuştii ornamentali, înfrumuseţează zona şi chiar regiunea unde creşte.

Cine călătoreşte cu trenul pe liniile care străbat Bărăganul, litoralul Mării Negre între Constanţa şi Mangalia sau pe liniile Medgidia-Tulcea şi Medgidia-Negru Vodă, poate vedea aceste plantaţii, realizări ale sectoarelor PAZ. Plantaţiile parazăpezi prezintă multe avantaje şi îndeplinesc multe roluri, avînd în acelaşi timp o influenţă favorabilă asupra climei şi chiar asupra sănătăţii oamenilor. Ele contribuie în mare măsură la purificarea aerului şi, după studii mai noi, sînt un izvor nesecat de

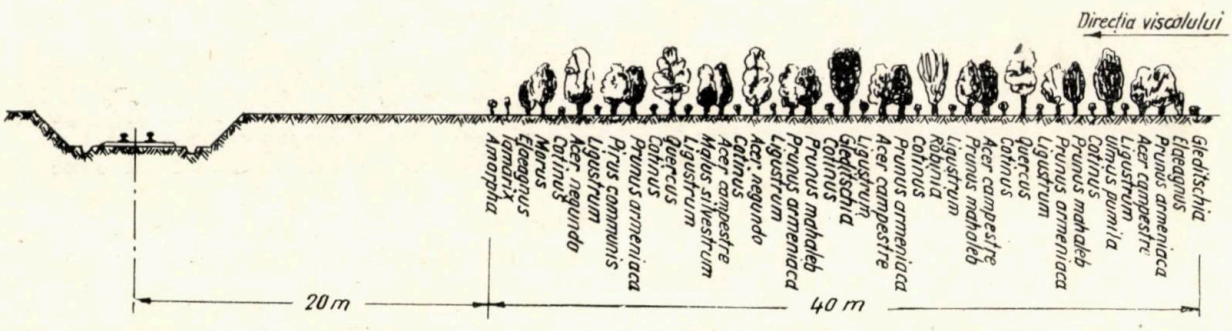


Fig. 2 *Schema plantațiilor de parazăpezi adaptată noilor studii și cercetări*

fitoncide, substanțe care distrug microorganismele, bacteriile, microbii și sînt un stimulent activ în viața oamenilor.

În marea majoritate, plantațiile existente constau dintr-o fîșie lată de 30—40 m. Literatura de specialitate indică însă (și experiența a dovedit) că sînt mai eficace plantațiile formate din două fîșii mai înguste, distanțate între ele în funcție de viteza vîntului și de cantitatea de zăpadă care trebuie reținută.

Folosind an de an creditele alocate din investiții, au fost create plantații parazăpezi de mare eficiență pe linia București-Giurgiu în 18 puncte grav înzăpezibile, pe liniile București-Urziceni, Urziceni-Țăndărei-Fetești și pe liniile Medgidia-Tulcea și Negru Vodă, ca și pe linia Constanța-Mangalia, al căror efect de apărare a liniilor de înzăpeziri este de netăgăduit.

Toate aceste perdele de protecție a liniei au fost create după scheme bine studiate și întocmite de cei mai competenți tehnicieni și ingineri. Pe baza experienței căpătate și a experimentărilor făcute an de an, aceste scheme au fost îmbunătățite și adaptate condițiilor de climă, regiune, sol etc. (fig. 2).

De unde în anul 1948, primele scheme se rezumau la 5—8 specii, în care predominau salcîmul, ulmul etc., succesiv s-au introdus și specii de umbră ca Evonimus, Lonicera, lemnul cîinesc etc. În fața plantațiilor s-au introdus cîte 4—5 rînduri de arbuști ornamentali ca Spireia, Symphorycarphus, Syringa, Forsythia, Cydonia etc. De asemenea au fost introduse și specii de lumină, de împingere etc. Gardurile vii din spatele perdelelor s-au dublat și s-au creat din cele mai bune specii rezistente la secetă, ușor de condus și cu mare putere de apărare.

Din experiența acumulată rezultă că anumite specii ca : vișinul turcesc (Prunus mahaleb), arțarul tătăresc (Acer tataricum), corcodușul (Prunus cerasifera), mălinul (Prunus padus), mosdreanul (Fraxinus ornus) și altele au dat cele mai bune rezultate și ca atare se recomandă a fi folosite cu deplină încredere.

Gardurile vii create din măceși (Rosa) au dat de asemenea rezultate foarte bune. Această specie rezistă bine în orice teren, nu este atacată de insecte și alte vietăți și este foarte ușor de format și de îngrijit. Dă și o producție bună de măcețe, care sînt atît de căutate în medicină, pentru magiunuri, pentru un vin special etc.

Plantațiile care se vor mai crea vor trebui adaptate cerințelor tehnice actuale. Vor trebui depuse eforturi pentru ca toate punctele înzăpezibile să fie apărate prin plantații parazăpezi, realizate după ultimele procedee avansate.

Consolidarea taluzelor. O altă sarcină legată de circulația trenurilor este proiectarea, executarea și întreținerea lucrărilor de consolidare a taluzelor prin plantații, cleionaje și inerbări care previn eroziunile și alunecările de terenuri. Consolidarea taluzelor și chiar a terasamentelor asigură circulația regulată a trenurilor, fără restricții de viteză sau de tonaj și fără închideri de linie (fig. 3).

Situația actuală a lucrărilor de consolidare și întreținere a terasamentelor și terenurilor degradate de pe taluzele din cuprinsul rețelei C.F.R. este în curs de ameliorare.

Punctele constatate ca periculoase datorită terasamentelor instabile și neconsolidate sau

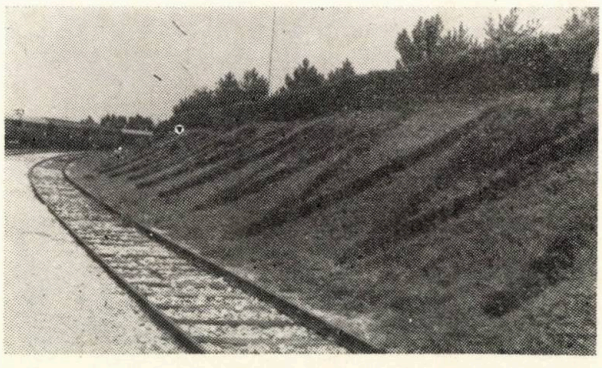


Fig. 3. *Taluzul din fața stației Eforie Sud, consolidat prin plantații și brăzduiri*

degradate prejudiciază uneori circulaţia normală a trenurilor, prin restricţii de viteză etc.

Asemenea puncte slabe au fost şi încă mai sînt pe liniile Bucureşti-Giurgiu şi Ploieşti-Tîrgovişte, unde sînt impuse restricţii de viteză. Pe aceste linii, de exemplu la Taban şi Mija — unde terasamentele şi taluzele au fost dezgolite de plantaţii sau unde plantaţiile existente au fost degradate — s-a produs o eroziune de suprafaţă şi ca urmare traficul feroviar a avut de suferit. Astfel de exemple sînt numeroase pe reţeaua căilor ferate şi ele se datoresc şi acţiunii de despădurire neraţională.

Această situaţie nesatisfăcătoare se datoreşte în mare parte şi faptului că la proiectarea consolidării taluzelor şi terasamentelor nu s-au prevăzut şi plantaţii sau inerbări, după caz. Proiectanţii au prevăzut numai lucrări de zidărie (ziduri de sprijin, drenuri, puţuri de vizitare etc.), excluzînd consolidările prin plantaţii şi inerbări. La acest gen de lucrări trebuie înglobate şi consolidările prin plantaţii a malurilor de rîu, la toate podurile de cale ferată.

Planul adoptat în anul 1948 pentru aceste lucrări prevedea o suprafaţă de circa 750 ha, din care pînă în prezent s-au realizat peste 70 %. În viitor trebuie să se acorde toată atenţia acestor lucrări, care în trecut au fost neglijate. Plantarea taluzelor trebuie să se facă cu puieţi din speciile cele mai indicate ca Amorpha fructicosa, Symphorycarphus orbiculatus, Robinia pseudoacacia etc. iar ca inerbări să se folosească brazde de iarbă şi seminţe din ierburile adaptate condiţiilor de sol şi climă.

Asigurarea vizibilităţii. Asigurarea vazibilităţii semnalelor de cale ferată, a gabaritelor şi a traseelor T.T.S. cuprinde o serie de probleme din sarcinile sectoarelor de plantaţii şi amenajare a zonei, care sînt strîns legate de siguranţa circulaţiei.

Vizibilitatea semnalelor şi instalaţiilor de pe traseul căii ferate este împiedicată uneori prin creşteri de ramuri, crăci etc. ale arborilor şi pomilor care, în acelaşi timp, stînjenesc gabaritele şi traseele T.T.S. În asemenea cazuri, lucrătorii brigăzilor de plantaţii şi amenajare a zonei căii ferate sînt chemaţi să remedieze situaţia, prin tăieri tehnice, raţionale, după caz şi urgenţă. Asemenea tăieri pentru asigurarea vizibilităţii semnalelor, asigurarea gabaritelor şi a traseelor T.T.S. (numite tăieri în verde sau în uscat şi categorisite în tăieri uşoare, grele sau periculoase) fie că au fost planificate fie accidentale, au fost efectuate întotdeauna cu mult discernămînt şi în conformitate cu regulile şi dispoziţiile emanate de la forurile în drept. Totalizînd toate aceste lucrări efectuate de către organele de specialitate ale sectoarelor PAZ în cei 20 de ani de la înfiinţare, rezultă un volum foarte mare de realizări, care au

Fig. 4. *Staţia Ploieşti Triaj înconjurată de un parc în suprafaţă de 2,62 ha.*

contribuit la înlăturarea multor accidente.

Sarcinile mereu sporite în traficul feroviar şi mai ales vitezele mărite ale trenurilor de călători şi marfă impun exigenţe noi şi promptitudine şi în acest sector de activitate.

Înfrumuseţări horticole-peisagere. Buna deservire şi crearea unui mediu ambiant plăcut pentru călători şi personalul căilor ferate prin înfrumuseţări horticole-peisagere în staţii, halte, la cantoane şi la aşezămintele de pe traseele căilor ferate constituie sarcini de onoare încredinţate sectoarelor PAZ.

Dacă în trecut aceste lucrări erau ca şi inexistente, în anii puterii populare s-a realizat un plan măreţ de creare a unor spaţii verzi după toate regulile arhitecturii peisagere. În acest scop, sectoarele PAZ au fost dotate cu pepiniere şi sere, unde se produce material săditor necesar ca arbori, arbuşti, trandafiri, conifere şi tot felul de flori anuale, bianuale, vivace, de apartament şi de tăiat.

Sectoarele de plantaţii şi amenajarea zonei, înfiinţate în anul 1948, au primit ca sarcină să execute astfel de ornări pe circa 276 ha. În realitate, ele au creat peste 340 ha de spaţii verzi, pe care s-au plantat circa 196 000 de arbori de alei şi ornamentali, peste 1.985.000 de arbuşti de ornament, circa 1 568 000 de trandafiri din grupele Polyantha, hibrizi, semiurcători şi urcători, peste 398 000 de conifere din diverse specii şi peste 10 milioane de plante floricole anuale, bianuale, vivace etc. S-au realizat totodată şi peste 264 km de garduri vii de ornament, protecţie şi apărare (fig. 4).

Ordinul M.C.F. din anul 1967 a trasat noi sarcini sporite pe linia creării şi desăvîrşirii unor lucrări de arhitectură peisageră de cea mai bună calitate pe toate traseele C.F.R. Dezvoltarea relaţiilor tehnice, culturale şi comerciale cu alte ţări, precum şi a turismului, a făcut ca an de an ţara noastră să fie vizitată de tot mai mulţi străini. Staţiile de cale ferată

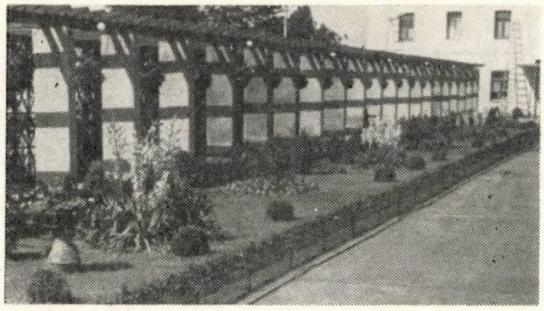


Fig. 5. *Staţia Băneasa, spaţiul verde creeat din pergole şi portici pline de trandafiri urcători, conifere şi diferite flori dau un aspect peisager de un înalt nivel arhitectonic.*

şi zonele de pe multe trasee sînt primele puncte de contact al acestor vizitatori cu ţara noastră. În acelaşi timp, ele sînt permanent sub ochii oamenilor muncii care călătoresc cu trenul.

De aceea, s-a trecut la acţiunea de modernizare a staţiilor şi a clădirilor C.F.R. Clădirile de călători, anexele lor precum şi clădirile aflate în lungul liniilor trebuie să se integreze într-un ansamblu feroviar armonios, modern, estetic. Astăzi, amenajarea spaţiilor verzi nu mai poate fi considerată ca o lucrare de lux ; ea formează o necesitate obiectivă chiar şi la cantoane. De aceea, complexe feroviare ca Bucureşti, Ploieşti, Braşov, Iaşi, Roşiori, Constanţa şi foarte multe altele sînt înconjurate cu spaţii verzi amenajate după toate regulile artei peisagere (fig. 5).

Dar sectoarele PAZ au realizat lucrări frumoase şi pe fîşiile de pămînt din lungul liniilor denumite în ansamblu „zona C.F.R.", pe care le-au degajat de buruieni şi în special de mărăcini. Aceştia, pe lîngă un aspect necivilizat, creau greutăţi şi în timpul iernii, favorizînd înzăpezirea liniilor.

Combaterea dăunătorilor. Între sarcinile care au revenit sectoarelor PAZ a fost şi combaterea dăunătorilor animali şi vegetali de pe traseele C.F.R. Această sarcină, de ordin republican, însemnează luarea unei serii întregi de măsuri fitosanitare, prin care să se distrugă toate insectele şi să se combată bolile criptogamice, prin aplicarea de tratamente cu substanţe insecto-fungicide pe zonele şi în plantaţiile şi spaţiile verzi ale căilor ferate.

Potrivit hotărîrii Consiliului de Miniştri nr. 32 din 1961, s-au aplicat anual tratamente chimice pe toată suprafaţa deţinută de calea ferată şi indicată pentru această acţiune, distrugîndu-se cei mai periculoşi dăunători ai arborilor, pomilor şi ai restului vegetaţiei. Folosirea de mijloace mecanizate de mare capacitate va ridica mult eficienţa acestei acţiuni.

Încheiere. Iată redate succint sarcinile principale şi realizările din cei 20 de ani de activitate a sectoarelor PAZ ale căilor ferate.

În această perioadă s-au publicat şi peste 56 de articole, broşuri şi lucrări de specialitate, cu care s-a venit în ajutorul personalului tehnico-horticol.

Acest personal, avînd sarcina permanentă de a contribui la îmbunătăţirea condiţiilor de circulaţie a trenurilor şi la buna deservire a călătorilor, va depune un efort susţinut în frumoasa şi nobila acţiune de întreţinere a spaţiilor verzi ale căilor ferate, stimulînd şi îndrumînd în aceeaşi direcţie pe toţi salariaţii în ceea ce priveşte locul de muncă.

(Articol primit în redacţie la 19.X.1968)

UTILIZAREA CALCULATOARELOR ELECTRONICE DE BIROU ÎN PROIECTARE

(urmare din pag. 260)

Concluzii. Calculatorul electronic de birou „Programma 101" permite rezolvarea unei game foarte largi şi variate de probleme specifice proiectării şi cercetării. Avantajele obţinute nu privesc numai reducerea timpului de lucru şi exactitatea calculelor, ci şi faptul că aceeaşi problemă se poate rezolva în diverse variante (programul rămîne acelaşi, schimbîndu-se doar datele de intrare), permiţînd alegerea soluţiei optime.

La I.P.C.F. au fost întocmite programe pentru probleme privind calculul eforturilor în tabliere metalice de cale ferată, verificări de debite de asigurare la poduri, calcule de pierderi de căldură la instalaţii de încălzire centrală, benzi de transport, simplificarea profilelor de cale ferată, capacităţi de linii ferate, timpi de mers, elemente de trasare a curbelor, calcule topografice etc.

Eficienţa maximă se obţine în special în cazul lucrărilor cu un volum mare de calcule care cer precizie ridicată, legate de tabelări sau abace. În acest sens s-au întocmit tabele pentru trasarea curbelor de racordare la traseele de cale ferată, tabele pentru verificarea gabaritelor tunelelor de cale ferată existente etc. În cazul tabelărilor sau întocmirii abacelor, calculele se pot automatiza prin program pentru numărul dorit de cicluri.

Utilizarea calculatoarelor electronice deschide noi posibilităţi pentru ridicarea calităţii şi randamentului muncii de proiectare.

(Articol primit în redacţie la 15.XI.1968)

CĂILE FERATE ROMÂNE ÎN PERIOADA 1880-1899*)

de **Const. BOTEZ**
Universitatea „Al. I. Cuza" — Iaşi

Cucerirea independenţei de stat în urma războiului din 1877—1878 a creat condiţii mult mai favorabile dezvoltării capitalismului în România. „Proclamarea independenţei a reprezentat un moment crucial în istoria poporului român, în îndelungata sa luptă pentru libertate naţională şi dreptate socială, pentru progres..., o măreaţă înfăptuire, cu consecinţe din cele mai profunde asupra destinelor patriei" [1]). Marele eveniment istoric a deschis noi căi României moderne pentru valorificarea potenţialului său material şi uman.

Ideea independenţei ţării obliga la alegerea unei noi căi de urmat pe plan economic. România va trece la aplicarea unei noi politici economice, va adopta o politică vamală care să favorizeze dezvoltarea industriei capitaliste autohtone [2]).

În lupta împotriva concurenţei capitalului străin a luat naştere în rîndul burgheziei industriale o „mişcare economică" pentru fondarea unei industrii proprii, cu ajutorul statului. În scopul dezvoltării unei industrii naţionale, în presa timpului s-a propus să se înceapă o „cruciadă economică" pentru a învinge presiunea capitalului străin, care acaparase importante domenii ale economiei naţionale, printre care şi transporturile feroviare [3]).

Gîndirea economică românească, pe baza tristei experinţe din anii 1869—1879, ajunsese la constatarea că prin intermediul unor companii străine nu era posibilă rezolvarea marilor probleme legate de cerinţele economiei la care transporturile trebuiau să răspundă. Dimpotrivă, trebuie adăugată constatarea că liniile ferate construite de vechile societăţi concesionare [4]) trebuiau în cea mai mare parte refăcute. Companiile străine, din dorinţa de îmbogăţire, au înzestrat ţara cu o reţea feroviară de trasee în mare parte rău alese. Liniile Piteşti-Vîrciorova, Ploieşti-Predeal, Brăila-Galaţi, Serbeşti-Hanul Conachi, Cernavoda-Constanţa trebuiau revizuite, reamenajate sau reîntărite aproape în totalitatea lor. Aproape în fiecare an apele stricau ceea ce cu un an înainte se refăcuse. Mare parte din poduri şi terasamente erau greşit şi superficial executate. Staţiile erau rare, nu permiteau legături normale cu centrele, în special din mediul rural [5]). Materialul rulant nu era în toate compartimentele de calitate. S-au descoperit adevărate fraude, care puteau să aibă influenţă dezastruoasă asupra circulaţiei.

*

După ample analize şi discuţii asupra acestor stări, în anul 1879 s-a hotărît ca statul român să răscumpere de la societăţile străine întregul inventar al căilor ferate construite pînă la acea dată. În octombrie 1879 a fost depus în Cameră proiectul „pentru cesiunea căilor ferate ale Societăţii acţionarilor către statul român". După dezbateri [6]) prelungite proiectul a fost votat, în Cameră la 15 ianuarie 1880 şi în Senat promulgat la 26 ianuarie 1880.

Tot în anul 1880 s-a creat un organ de conducere: Direcţia generală princiară a C.F.R., cu următoarele servicii: Întreţinere, Mişcare, Tracţiune, Comercial, Lucrări Noi, Economat, Construcţii, Docuri şi Poduri Metalice [7]). Tot de la această dată, Căile ferate române au adoptat ca simbol al activităţii lor o roată înaripată, care sublinia conţinutul transportului modern, în plină dezvoltare: capacitate de transport, rapiditate şi comoditate, siguranţa circulaţiei şi transportului, tarife ieftine şi regularitatea circulaţiei.

Cu un an înainte, în 1879, pentru a se verifica pregătirea tehnicienilor români, se încredinţase acestora studiul construcţiei liniei Buzău-Mărăşeşti, lucrare terminată în anul 1881. În anul 1880, statul român a trecut la răscumpărarea materialului rulant de la „Societatea Acţionarilor C.F.R." care deţinea 921 km de cale ferată simplă [8]).

La sfîrşitul celui de-al optulea deceniu al secolului trecut, statul român mai avea în construcţie sau exploatare 179,6 km de linie simplă, pe distanţele Bucureşti-Giurgiu (70 km), Ploieşti-Predeal (84,6 km în construcţie) şi Iaşi-Unghemi (25 km). Aceste linii au trecut la 1 iulie 1882 în patrimoniul Direcţiei generale a căilor ferate, dată cînd a fost răscumpărată cu 16 549 873 lei aur şi linia Cernavoda-Constanţa, în lungime de 63 km. Menţionăm că întreg ampla-

---

*) Prezentul articol — care tratează o perioadă de dezvoltare continuă a României atît în industrie cît şi în transporturi, după care urmează criza economică din anii 1899—1903 — este urmarea articolului apărut în nr. 10/1968 al revistei sub titlul „Proiecte şi construcţii de căi ferate în perioada concesiunilor (1869—1879)", de C. Botez şi V. Russu.

[1]) Ion Gheorghe Maurer, *90 de ani de la cucerirea independenţei de stat a României*, Ed. Politică, Bucureşti, 1967, p. 5; Traian Lungu, *Viaţa politică în România la sfîrşitul sec. al XIX-lea, 1889—1900*, Ed. Ştiinţifică, 1967, p. 29.

[2]) Vezi amănunte la N. Ivanciu, *Coordonate de bază ale gîndirii economice din România în a doua jumătate a secolului al XIX-lea*, în volumul: *Din gîndirea economică progresistă românească*, Ed. Ştiinţifică, 1968, p. 35—42.

[3]) Detalii despre curentul economic nou, vezi la C. Botez şi I. Saizu: *Problemele dezvoltării economice a României în dezbaterea congresului economic de la Iaşi din 1884*, în „Analele Ştiinţifice" ale Universităţii „Al. I. Cuza" din Iaşi (seria nouă), Istorie, 1965, p. 137—138.

[4]) Vezi C. Botez şi V. Russu, *Proiecte şi construcţii de căi ferate în perioada concesiunilor (1869—1879)*, în Revista Căilor Ferate, XVI, nr. 10/1968, p. 628—635.

[5]) N. I. Petculescu, *Construcţiuni de căi ferate*, în volumul Semicentenarul 1881—1931. Istoricul desvoltării tecnice în România, vol. I, Bucureşti, 1931, p. 249.

[6]) În Cameră, proiectul a fost votat cu 72 voturi, 42 voturi contra şi 11 abţineri. În Senat rezultatul a fost de 38 voturi pentru şi 4 contra.

[7]) După trei ani de funcţionare a Direcţiei Generale, la 6/18 martie 1883 se pune în aplicare prima lege de organizare şi exploatare a căilor ferate, adoptîndu-se principiul autonomiei, bazate pe buget aparte. Din anul 1863—1901, a existat paralel cu Direcţia Generală şi un Consiliu de administraţie. În fine, tot pe linie organizatorică, amintim că mai are loc crearea Serviciului central de secretariat şi personal contencios şi medical şi a Serviciului contabilitate generală.

[8]) *Ceferiada, 1869—1939*, Imprimeria C.F.R., Bucureşti, 1939, p. 11.

samentul acestei linii a fost la scurt timp refăcut total. Prin ultima răscumpărare, rețeaua feroviară a mai crescut cu încă 64 km. Lungimea totală a căilor ferate ajunsese la 1 165 km, care se întindeau de-a lungul a circa 90 de stații [9]).

La această creștere mai trebuie adăugată linia Buzău-R. Sărat-Focșani-Mărășești, care stabilea legătura directă între Moldova și Capitală, construită după proiecte românești și lucrată direct sub îndrumarea tehnicienilor români, dată în funcțiune la mijlocul anului 1881 (1 iunie). Era prima experiență, care conducea la o totală constatare mulțumitoare atît asupra costului lucrării cît și asupra calității și timpului de execuție. Costul unui kilometru de linie ferată era de numai 119 000 lei, față de 306 000 lei aur/km executat de către firmele străine concesionare. Era primul drum de fier realizat prin efortul și capacitatea constructorilor români. Traseul a solicitat lucrări de ridicare a șase poduri, umplutura masivă a liniei în lunca Buzăului ajungînd chiar la o înălțime de 13,17 m. Au fost realizate de asemenea importante aliniamente.

În anul următor (1882), începînd cu ziua de 1 iulie, s-a dispus, printr-un decret regal, trecerea tuturor liniilor ce nu făceau parte din fosta concesiune Strussberg tot la Direcția Generală a căilor ferate. S-a unificat întreaga rețea de căi ferate, sub aceeași administrație [10]).

Din anul 1882, construcția de căi ferate a cunoscut un adevărat avînt. A început construcția liniei București-Feteşti. Tot din acest an s-a trecut la o mare lucrare de remediere a traseului Tecuci-Barboși, executat de firmele concesionare, traseu care an de an era inundat producînd mari perturbații în circulația feroviară. Astfel s-a executat o variantă de 30 km între stațiile Șerbești-Hanul Conachi, care a intrat în funcțiune la 1 septembrie 1882.

Întrucît legăturile feroviare cu Dobrogea sufereau din lipsa unor poduri, în 1882 se publică concursul pentru executarea podurilor peste Dunăre între Feteşti și Cernavoda [11]).

*

În această perioadă, mișcarea economică a burgheziei pentru dezvoltarea industriei din țară cu sprijinul statului era în plină acțiune. În parlament, unul dintre deputați — V. Epureanu — punea problema sprijinului statului, protejarea dezvoltării industriei naționale, nu ca „chestiune de partid, ci din contra, o chestiune generală, națională, o chestiune a întregii țări" [12]). Burghezia industrială căuta să-și elaboreze chiar un program al ei, o sinteză a tuturor cerințelor și discuțiilor teoretice cunoscute pînă la sfîrșitul anului 1883. Astfel, în prima săptămînă a anului 1884, la Iași s-a deschis Congresul economic, care a fost o tribună a unor înfierbîntate discuții asupra drumului pe care trebuia să-l urmeze economia românească în principalele compartimente [13]). În anul următor, la 8 iunie 1885, în ziarul „Drepturile omului" se putea citi, referitor la aspirațiile muncitorilor: „Ei vor o industrie mare națională. Adică vor fabrici mari românești, unde sutimi și miimi de muncitori să lucreze de-a valma cu cele mai bune mașini ca să producă obiecte industriale trebuincioase țării noastre..." [14]).

Cerințele și întreaga căutare de dezvoltare erau un rezultat firesc al revoluției industriale care se desfășura în România [15]). În acest context să dă o atenție aparte dezvoltării căilor ferate, care erau mijlocul principal de vehiculare a bogățiilor țării de la munte către regiunile de cîmpie a Dunării și către Marea Neagră.

În 1884 Camerele au votat un plan de construcții de căi ferate secundare (cale îngustă) pentru relațiile Leorda-Dorohoi, Dolhasca-Fălticeni, Titu-Tîrgoviște, Golești-Cîmpulung, Costești-Turnu Măgurele, Corabia-R. Vîlcea, Rîureni-Ocnele Mari, Filiași-Tîrgul Jiu, Buda-Slănic, Cîmpina-Doftana și Focșani-Odobești. Din fericire, se executară, pe baza hotărîrii Camerelor, căi ferate înguste numai pe liniile Crasna-Huși [16]) și Bacău-Piatra Neamț. Ultima linie amintită (Bacău-P. Neamț) la scurt timp a fost reconstruită și dată în folosință pentru ecartament normal [17]).

Paralel s-a trecut la construirea liniilor Vaslui-Iași, Dorohoi-Iași, Rîmnicu-Vîlcea-Rîul Vadului, Roșiori-Zimnicea, Mogoșoaia-Gara de est, Tîrgoviște-Pucioasa, Craiova-Calafat, Pitești-Curtea de Argeș, Galați-Bîrlad, Tîrgu Ocna-Comănești-Palanca, Comănești-Moinești [18]). Pe aceste linii au fost executate adevărate lucrări de artă, dintre care amintim tunelul Bîrnova și cel de la Epureni de pe linia Iași-Dorohoi, care străbate culmea despărțitoare dintre valea Jijei și a Bahluiului. La fel, pe linia Rîmnicu-Vîlcea-Rîul Vadului au fost realizate lucrări de mare demonstrație tehnică, întrucît traseul parcurgea cînd un mal, cînd celălalt al Oltului, prin locuri strîmte, stîncoase, cu numeroase ziduri de apărare împotriva repeziciunii și tăriei Oltului. Merită să fie amintite și lucrările executate pentru sfredelirea tunelurilor de la Cîrligul Mare, Cîrligul Mic, Gura Lotrului, Albioasa, Cornetul și altele [19]). Nu mai puțin grea a fost pentru timpul de atunci executarea liniei Tîrgul Ocna-Palanca de numai 55 kilometri, care pleca de la cota 260 și urca la 680, avînd pe ea poduri peste Trotuș, Doftana, Uzu, Valea Ciobănașului și două tuneluri, ambele în curbă.

Un nou pas pe linia întregirii patrimoniului statului a fost făcut la 5 octombrie 1888, dată cînd s-a hotărît trecerea la C.F.R. a liniilor ferate aparținînd companiei Offenheim. La 18 octombrie 1888, liniile Ițcani-Roman, Pașcani-Iași și Vereşti-Botoșani au intrat și ele sub conducerea Direcției Generale a Căilor Ferate Române [20]).

În anul 1889, statul român avea în administrația sa întreaga rețea de căi ferate, principalul mijloc de transport de atunci al țării.

Experiența căpătată în această perioadă a fost folosită din plin la dificilele lucrări de pe traseul Feteşti-Cernavoda. Linia aceasta a solicitat o perioadă de intense căutări de soluții tehnice și economice. Săpăturile dintre stația Feteşti-Podul Borcea de pe malul Dunării spre gara Saligny și rambleul de legătură au fost primele mari săpături de terasamente din România. S-au executat peste 3 000 000 m^3 de terasamente și 200 000 m^2 de pereuri [21]).

Cea mai grandioasă lucrare a fost însă construcția podului de peste Dunăre, la Cernavoda. Proiectul a fost terminat în anul 1889; el aparține în totalitate inginerilor români coordonați de Anghel Sa-

---

[9]) *Ceferiada, 1869—1939*, Imprimeria C.F.R., București, 1939, p. 21.

[10]) Direcția generală princiară a căilor ferate din România a fost creată la data de 11/23 aprilie 1880.

[11]) *Ceferiada, 1869—1939*, Imprimeria C.F.R., București, 1939, p. 12.

[12]) Dezbaterile „Corpurilor legiuitoare", nr. 58 din 16 (28) decembrie 1883, p. 674—675.

[13]) C. Botez și I. Saizu, *Problemele dezvoltării economice a României*.... p. 135—144.

[14]) *Presa muncitorească și socialistă din România*, vol. I, p. I, Editura politică, Buc., 1964.

[15]) Vezi amănunte la V. Roman, *Revoluția industrială în dezvoltarea societății*, Ed. Politică, Buc., 1965, p. 53—62.

[16]) *80 de ani de la construcția căii ferate Crasna—Dobrina*; și *Trenișorul Crasna—Huși* (I și II), de I. Mitican, în „Lupta C.F.R.", Anul XXV, nr. 1235, 7.XII.1968, p. 4.

[17]) *Ceferiada. 1869—1939*. Imprimeria C.F.R., București, 1939, p. 13.

[18]) N. I. Petculescu, *Construcțiuni de căi ferate*, în volumul Societății Politecnice din România, Semicentenarul 1881—1931. Istoricul dezvoltării tecnice în România, vol. I, București, 1935, p. 254.

[19]) Idem.

[20]) Vezi amănunte interesante asupra felului cum s-au trecut aceste linii în patrimoniul statului la Victor Slăvescu, *Curs de Transporturi*, Editura Cartea Românească, București, 1930, p. 208—211.

[21]) Societatea Politecnică din România. *Semicentenarul 1881—1931. Istoricul desvoltării tecnice în România*, vol. I, București, p. 158.

ligny. După calculele şi planurile executate în ţară, compania franceză Fives-Lille a executat din materiale speciale marele pod care a legat cele două ţărmuri româneşti. La 14/26 septembrie 1895 cea mai mare construcţie de acest gen din Europa a fost dată în funcţie, prin încercarea cu 15 locomotive care au trecut cu viteză de peste 80 km pe oră. În acele clipe, am putea spune solemne, ing. A. Saligny şi colaboratorii săi apropiaţi urmăreau de sub gigantul de oţel, cu emoţie dar şi cu mîndrie, succesul de răsunet al creaţiei româneşti.

Menţionăm nu pentru detalii, ci pentru reliefarea mărimii acestei lucrări, că pentru trecerea văii Dunării şi a fluviului s-a realizat un pod cu 4 deschideri de cîte 140 m şi una de 190 m ultima fiind cea mai mare atunci din Europa. La capătul podului era un viaduct cu 15 deschideri de 60 metri, apoi un pod peste braţul Borcea cu 3 deschideri de 140 m, cu un alt viaduct cu 3 deschideri de 50 m la malul stîng şi 8 de aceeaşi deschidere la malul drept şi în fine un nou viaduct între cele 2 braţe ale Dunării, peste Baltă, cu 34 de deschideri de cîte 42 m. Linia se întindea astfel pe o lungime totală de 4 048 m de poduri metalice [22]).

La gigantica lucrare, specialiştii români conduşi de A. Saligny [23]), prin efortul lor unit, au rezolvat mari greutăţi de natură tehnică şi în special la amplasarea uriaşelor picioare în albia centrală a fluviului şi în regiunile mlăştinoase.

În anul 1883 s-a înfiinţat la căile ferate un serviciu de poduri, care în prima etapă a înlocuit cu poduri metalice vechile lucrări peste Buzău, Rîmnic, Milcov, Putna şi altele. Acelaşi serviciu a înlocuit podul de peste Siret la Cosmeşti care fusese construit în perioada concesiunilor şi care fusese doborît de o viitură a rîului Siret [24]).

Primele mari poduri metalice instalate au fost construite în străinătate şi montate de specialişti din ţară. Podurile metalice mai mici au fost realizate total în ţară. În anul 1898 au fost construite două mari ateliere mobile pentru consolidări şi construcţii de poduri [25]).

Urmărind evoluţia căilor ferate în ultimele două decenii ale secolului trecut ne reţine atenţia ritmul rapid de construcţie. Dacă în 1872 existau doar 934 km de cale ferată în exploatare. în 1888, în noile condiţii de politică economică, lungimea lor a ajuns la 2 469 km. pentru ca în anul bugetar 1.4.1900—1.4.1901 să fie de 3070 km.

Menţionînd creşterea lungimii liniilor ferate, extinderea lor în toate punctele principale ale ţării, după cucerirea independenţei, este necesară totodată şi reliefarea dinamicii parcului de material rulant, înzestrarea tehnică a drumului de fier.

În anul 1881, parcul de locomotive intrat în patrimoniul statului prin răscumpărare cuprindea 189 de locomotive de 24 de tipuri, din care 182 de locomotive erau cu tender separat iar 7 locomotive-tender [26]). În majoritate erau locomotive de fabricaţie germană. Vagoanele de marfă erau de 10 tone cu 2 osii. unele acoperite altele descoperite, cea mai mare parte, la acea dată. cu tampoane cu discuri din lemn. Pe linia Cernavoda-Constanţa, pentru transportul cerealelor existau vagoane speciale de 6 tone, înzestrate cu un gen de „saltare" la părţile laterale, pentru descărcare rapidă [27]).

După cinci ani de organizare, refacere şi început de construcţii, începînd cu anul 1886 se fac primele comenzi de locomotive „Orléans", necesare pentru tracţiunea trenurilor de călători pe linia Piteşti-Vîrciorova. Din anul 1888, cînd au fost răscumpărate liniile din nordul Moldovei, parcul de locomotive şi vagoane a cunoscut o nouă creştere [28]).

În anul 1892 s-a făcut o comandă nouă de locomotive tip „Orléans", înzestrate cu frînă Westinghouse. Din anul 1894 au început să fie folosite locomotive mixte atît pentru transporturile de călători cît şi de mărfuri.

Vagoanele de cl. I şi a II-a folosite pentru trenurile de călători cu care au fost înzestrate căile ferate din anul 1893 erau construite în Italia. Prin construcţia şi înzestrarea lor interioară erau mult superioare faţă de cele preluate prin răscumpărare de la fostele societăţii concesionare [29]). Aveau frînă Westinghouse automată şi erau încălzite cu aburi de la locomotivă. Pînă atunci sistemul de încălzire era bazat pe „chaufferettes" (vase cu apă caldă) sau pe sobe, iar iluminatul se realiza cu lămpi de rapiţă [30]).

O etapă nouă în înzestrarea căilor ferate cu un parc modern a constituit-o introducerea vagoanelor clasă cu 4 osii pentru curse lungi. Aceste vagoane erau iluminate cu electricitate. În 1898 au fost cumpărate primele vagoane de marfă de 15 tone, cu carcasă metalică.

Întreaga epocă a ultimelor două decenii ale secolului al XIX-lea demonstrează un continuu avînt pe linia progresului tehnic, cunoscut ca urmare a procesului rapid de modernizare a acestui important compartiment. Iată, cifric, evoluţia materialului rulant : [31]).

ANUL	Numărul de		Numărul de vagoane		
	Locomotive	Tendere	Călători obişnuite şi speciale	Marfă	Poştă şi bagaje
1880	137	131	253	3 230	48
1885	197	184	393	4 340	67
1890	302	258	811	6 341	136
1898	455	413	1 042	9 723	192
1900 1901	464	420	1 038	10 757	191

Din conţinutul acestei dinamici rezultă că în cele două decenii, numărul de locomotive şi tendere a crescut de aproape 3,3 ori, numărul vagoanelor de călători de peste patru ori, al vagoanelor de marfă de peste 3,3 ori, iar al vagoanelor de poştă şi bagaje de aproape patru ori. Fenomenul în sine demonstrează extrem de grăitor evoluţia rapidă pe care a cunoscut-o capitalismul în România în acea scurtă epocă.

Statistica mai reliefează concludent că pînă la manifestările crizei de la sfîrşitul secolului al XIX-lea şi începutul secolului următor, căile ferate au cunoscut o înzestrare continuu ascendentă, cu ajutorul propriilor excedente.

★

Dezvoltarea luată de căile ferate a avut mari influenţe asupra dezvoltării unor ramuri economice, în special din industria alimentară (a zahărului, a uleiurilor) şi a morăritului, din industria pielăriei,

[22]) Lucr cit., p. 236.
[23]) *Ceferiada 1869—1939*, Imprimeria C.F.R., Bucureşti, 1939, p. 14.
[24]) Societatea Politecnică din România, *Semicentenarul 1881—1931. Istoricul desvoltării tecnice în România*, vol. I, Bucureşti, 1935, p. 223.
[25]) Lucr. citată, p. 228.
[26]) Theodor Balş, Materialul rulant de căi ferate, *Semicentenarul 1881—1931...*, vol. II, p. 16.
[27]) Ibidem, p. 21.
[28]) Lucr. cit., p. 22.
[29]) Primele vagoane de clasă erau împărţite în compartimente separate, prevăzute cu cîte două uşi laterale. Sistemul s-a dovedit din mai multe puncte de vedere depăşit. De aceea, noile vagoane cu care au fost înzestrate Căile ferate române erau prevăzute cu culoare la mijloc, iar apoi cu culoare laterale.
[30]) Theodor Balş..., op. cit., p. 40.
[31]) Datele au fost extrase din *Ceferiada, 1889—1939*. Imprimeria C.F.R., Bucureşti, 1939, p. 17,

industria textilă, apoi industria lemnului, industria hîrtiei, industria petrolieră, industria cimentului, a sticlei, materialelor de construcţii etc. Toate legile de încurajare a industriei naţionale se bazau printre altele şi pe aportul căilor ferate nu numai ca transport rapid, dar în mod deosebit pe taxe reduse care să favorizeze evoluţia economiei naţionale. Tarifele vamale şi cele de transport pe căile ferate au avut în această epocă un rol deosebit de favorizant [32]). În special, prin legea din 1887 ritmul de dezvoltare a industriei a crescut mai mult faţă de anii anteriori. Subliniem că 62,2% din totalul întreprinderilor mari au fost înfiinţate după adoptarea acestei legi.

Dezvoltarea luată de căile ferate a avut şi alte urmări. Faptul că noul mijloc de transport, acum generalizat pe întreg întinsul ţării, era mult mai rapid şi economic decît vechiul sistem al cărăuşiei, care pînă în deceniul 1870—1880 a mai deţinut o importantă pondere în transporturi. a făcut ca activitatea vechilor cărăuşi să piardă din importanţă. Străvechile schele de la Dunăre erau aprovizionate acum intens prin intermediul drumului de fier. Întrucîtva se va menţine, în special pentru unele rîuri din Moldova, paralel cu transportul feroviar, transportul pe apă, cu ajutorul plutelor. Urmărind însă şi acest aspect, sesizăm creşterea de la an la an a traficului feroviar.

În fine, mai amintim şi o altă urmare firească a evoluţiei acestui compartiment. În special în ultimul pătrar al veacului trecut, agricultura a cunoscut un accentuat caracter comercial ; România îşi dezvolta din ce în ce mai mult relaţiile sale comerciale cu noi parteneri ca Germania, Anglia, Belgia, Franţa şi Italia [33]). De aceea, în marile centre, puncte terminus de căi ferate, care deţineau importante docuri (Galaţi, Brăila, Constanţa, Giurgiu şi altele) are loc tot acum o importantă activitate de construcţii materializată în uriaşe silozuri, magazii, cheiuri, lărgirea triajelor şi modernizarea acestora şi de conlucrare cu noul serviciu de transport, Navigaţia fluvială română, şi apoi cu Serviciul maritim român. În anul 1896 s-a creat pe lîngă Direcţia generală a C.F.R. o direcţie specială a serviciului maritim.

Conlucrarea transportului feroviar cu cel naval a determinat ca regiunile producătoare de produse agricole să fie mai bine legate de cele consumatoare. Căile ferate, prin tarifele lor mici, au stimulat valorificarea mai raţională şi rapidă a produselor agrare [34]). La fel şi în exploatarea pădurilor, în această etapă de sfîrşit de secol, se observă o înrîurire favorabilă. Drumul de fier a stimulat tăierea şi valorificarea lemnului din centrele importante ale Carpaţilor.

Urmărind conţinutul transportului de mărfuri pe Căile ferate române în ultimele două decenii ale secolului trecut, sesizăm că primul loc îl deţinea (cu aproape 50%) cerealele, după care urmau lemnele pentru constructii şi foc. Pe un loc imediat apropiat încep să crească, ca pondere, de la an la an, transportul derivatelor petrolului şi al petrolului propriu-zis [35]). Cu excepţia petrolului, transportul cerealelor şi al lemnului a constituit în întreaga epocă pe care o străbatem o activitate importantă sezonieră. O mare parte din aceste produse luau drumul exportului, prin centrele Galaţi, Brăila şi Constanţa, centre care aveau rolul de legătură între traficul feroviar şi cel fluvial sau maritim.

Căile ferate, la sfîrşitul secolului al XIX-lea, reprezentau în România un mijloc de transport destul de generalizat, cu ramificaţii importante în toate judeţele ţării. Viaţa economică primise un impuls în dezvoltarea sa de la acest compartiment. În acelaşi timp şi căile ferate au cunoscut o puternică influenţă din partea centrelor economice. Legătura aceasta organică a fost determinată de interesul general al timpului, creator de interdependenţe şi condiţionări reciproce.

Prin trecerea căilor ferate în mîinile statului, recunoscîndu-se caracterul public al acestui compartiment, cît şi prin munca plină de devotament a unui colectiv dornic de a ridica serviciile căilor ferate la un nivel asemănător cu cel cunoscut într-o serie de state industriale, s-a realizat în ultimul deceniu al secolului trecut un salt apreciabil faţă de epoca nu prea îndepărtată a concesiunilor. Totuşi nu putem afirma că dezvoltarea menţionată a căilor ferate în această perioadă satisfăcea total cerinţele economice. Mai lipseau căi ferate în unele regiuni ale ţării. Nici parcul feroviar, din punct de vedere cantitativ, nu era încă satisfăcător şi de aici unele influenţe asupra traficului.

Iată dinamica căilor ferate şi a rezultatelor exploatării în ultimele două decenii ale secolului trecut : [36]).

Anul	Lungimea liniilor la finele anului	Trafic de călători în mii	Trafic de mărfuri şi bagaje în tone mii	Venituri lei	Cheltuieli lei	Excedent lei
1880	921	—	1127,7	16 170 403	11 755 147	4 415 255
1881	951	—	1100,0	16 398 642	11 353 536	5 045 115
1882	1 165	1 063	1314,6	20 111 590	11 852 591	8 259 000
1885	1 359	1 422	1558,1	23 035 000	14 437 000	8 598 000
1890	2 424	2 907	3111,2	38 327 000	23 971 000	14 356 000
1895	2 520	5 851	3519,0	43 000 000	31 869 000	11 133 000
1900/1901	3 070	5 472	3996,8	50 158 000	35 646 000	14 512 000

Statistica este mai mult decît concludentă. Rezultă an de an investiţii şi lărgirea patrimoniului feroviar. Activitatea financiară s-a soldat favorabil anual, în sensul că veniturile au fost mult mai mari decît cheltuielile efectuate. Este necesară această subliniere, cu atît mai mult că aproape întreaga epocă pe care o studiem a fost o epocă de reorganizare, investiţii şi de creare a unei şcoli româneşti feroviare.

---

32) Ne referim aici la legile elaborate în 1882, 1885, 1886 şi 1887 Ultima, din anul 1887, era intitulată sugestiv: *Măsuri generale pentru a veni în ajutorul industriei naţionale.* Despre conţinutul acestor legi, cum şi al celorlalte care au urmat pînă în anul 1900, a se vedea : C. Hamangiu, Codul general al României. Legi uzuale, vol. IV 1861—1906, ed. a III-a, Bucureşti, 1941.

33) M. A. Lupu, *Comerţul, finanţele, circulaţia bănească şi creditul în România din a doua jumătate a secolului al XIX-lea,,* în Istoria economiei naţionale a României, vol. II, Ed. de Stat Didactică şi Pedagogică Bucureşti, 1961, p. 164.

34) C. I. Băicoianu, *Istoria politicii noastre vamale şi comerciale 1871—1902,* vol. I, Bucureşti, 1904, p. 436.

35) Ibidem, vezi tabelele statistice *A, B, C,* de la paginile 199, 328—339.

36) Tabelul a fost redactat din lucrările : *Ceferiada 1869—1939* şi V. Slăvescu, *Curs de transporturi..,*

Pentru ca tabloul nou să fie cît mai complet — în limita paginilor acestui articol — e necesar, pe scurt, să creionăm şi transpormările survenite în cadrul forţei de muncă, element viabil, activ şi transformator.

O dată cu aceste investiţii efectuate, a fost cunoscută şi o creştere de la an la an a numărului de salariaţi. Dacă în 1885, în statele de plată erau 7 174 salariaţi, la sfîrşitul perioadei pe care o urmărim numărul salariaţilor aproape se dublase. Pentru rezolvarea rapidă şi calificată a cerinţelor mari de cadre în special pentru tracţiune, mişcare şi întreţinere s-au creat şi primele şcoli profesionale [37]).

De la începutul creării administraţiei româneşti a căilor ferate, o pondere importantă ca număr de salariaţi deţineau atelierele C.F.R. de reparat vagoane şi locomotive. În anul 1886 numărul lucrătorilor din aceste ateliere se ridica la 889. Cerinţele mari ca volum de lucru au determinat ca în 1892 şi apoi în 1896 să se acorde credite pentru lărgirea spaţiului de lucru cum şi a înzestrării cu aparatură. Valoarea creditului s-a ridicat la 14 600 000 lei, din care 8 milioane s-au alocat numai pentru atelierele din Capitală [38]).

De un imens ajutor pentru căile ferate a fost faptul că, din anul 1878, Şcoala naţională de poduri şi şosele din Bucureşti a început să dea primii ingineri români ; mulţi dintre aceştia alături de dascălii lor vor activiza calificat munca de aici.

În anul 1893 a fost înfiinţată prima tipografie a căilor ferate, care va avea un mare rol pe linia răspîndirii şi generalizării unor probleme tehnice, gospodăreşti-administrative şi chiar sociale în rîndul salariaţilor drumului de fier.

Legat de toate acestea nu este lipsit de interes să semnalăm că în 1887 s-a constituit, în Capitală, Societatea muncitorilor în fier şi lemn de la căile ferate, societate care număra aproape 1 000 de muncitori. Această asociaţie avea în fruntea sa pe muncitorul socialist Constantin Olcescu.

Ideologia socialistă căpăta din ce în ce mai multă tărie. Pe linia luptei pentru drepturi şi salarii mai bune, în luna februarie 1888, cînd se desfăşurau grevele ţărăneşti, la Galaţi, muncitorii feroviari organizaţi de asociaţia profesională *Înfrăţirea muncitorilor* au declarat la începutul lunii februarie o grevă de răsunet. Comitetul grevist a făcut cunoscut muncitorimii din întreaga ţară, prin presa muncitorească din Iaşi şi Bucureşti, cauzele grevei şi revendicările ei. Împotriva ceferiştilor, la Galaţi au fost concentrate trupe care au atacat şi arestat pe grevişti. Solidaritatea ceferistă de atunci era închegată. Muncitorii de la căile ferate din Bucureşti, Iaşi, Turnu Severin, Paşcani şi-au declarat solidaritatea lor cu cei din Galaţi. S-au făcut chete pentru susţinerea gălăţenilor.

La 6/18 februarie, în Bucureşti, *Cercul muncitorilor* a organizat o întrunire de protest unde trei reprezentanţi ai muncitorilor din Galaţi au descris situaţia, doleanţele şi lupta lor.

Mişcarea grevistă ceferistă cea mai importantă din cele două decenii a fost însă cea de la 13/25 august 1888, fiind declanşată în Atelierele nord din Bucureşti.

Mobilul a fost salariile mici şi lungimea zilelor de lucru. În fruntea celor 900 de grevişti se afla tot lucrătorul Const. Olcescu. Greva din Capitală a fost imediat sprijinită de Atelierele din Galaţi [39]).

Importantă este lupta pentru popularizarea acestei greve. Comitetul grevist, prin *Cercul muncitorilor* din Bucureşti, a făcut cunoscut prin presa socialistă din Roma, Paris, Viena, Pesta, Berlin lupta hotărită a ceferiştilor. Este prima grevă ceferistă care a fost popularizată peste graniţă într-un timp foarte scurt, în numeroase ţări.

O mare influenţă asupra mişcării generale a muncitorimii din ţara noastră şi deci şi asupra ceferiştilor a avut-o în această perioadă istorică apariţia revistei „Critica socială" editată la Iaşi şi a ziarelor : „Înainte", editat la Roman ; „Democraţia socială", la Ploieşti ; „Proletarul", la Botoşani ; „Lucrătorul", la Galaţi şi în mod deosebit ziarul „Munca", organ al Clubului muncitorilor din Bucureşti.

Situaţia grea a muncitorilor ceferişti este bine descrisă în ziarul „Lumea Nouă", care constata că : „Nu poate fi o viaţă mai tristă şi mai grea decît aceea pe care o duc frînarii de la căile noastre ferate. Mai ales acum, iarna, viaţa lor e mai îngreuiată decît oricînd, mai expusă la tot felul de pericole, de boli, din pricina frigului pe care aceşti nenorociţi sînt siliţi să-l îndure, stînd la frînă cîte 18 ceasuri continuu pentru un salariu aproape de nimic" [40]).

Datorită grevelor muncitoreşti din sectorul feroviar, portuar, lemn, alimentar, în ianuarie 1897 a fost obţinută o primă victorie de răsunet : parlamentul ţării discuta şi recunoştea necesitatea repausului duminical.

Structura aceasta a greviştilor, unde predomină compartimentele enunţate, nu este întîmplătoare, deoarece pe teritoriul vechii Românii industria mecano-metalurgică era insuficient dezvoltată.

În această perioadă istorică ea era formată din întreprinderi producătoare de piese metalice, ateliere pentru repararea utilajului petrolifer, a navelor uşoare fluviale şi în mod deosebit a materialului de cale ferată. Industria constructoare de maşini lipsea complet [41]).

Spre deosebire de această parte a ţării, pe teritoriul Transilvaniei existînd o industrie siderurgică şi metalurgică, înzestrată cu convertizoare şi cuptoare Siemens-Martin de mare randament, o mare parte din producţia acestora era destinată necesităţilor căilor ferate. Aşa, de exemplu, societatea austriacă STEG producea şine pentru căile ferate, piese mari pentru podurile metalice, locomotive. Cea mai puternică fabrică de maşini din Transilvania, „Fabrica de maşini şi vagoane din Arad", creată în anul 1891 de o societate anonimă în apropierea staţiei de cale ferată, pe un mare teren viran, producea locomotive, vagoane de marfă şi de persoane [42]).

Deşi industria constructoare de maşini de aici a cunoscut o dezvoltare mult mai importantă decît pe versantul răsăritean carpatic, totuşi faţă de posibilităţile existente, bogăţiile miniere ale solului, tradiţia cunoscută, cu excepţia producţiei de maşini agricole, acest sector nu satisfăcea în mod real solicitările atît interne cît şi cele normale stabilite de secole cu România. Măsurile arbitrare, subiective, cunoscute în urma războiului vamal declanşat în iunie 1886, au avut consecinţe grave nu numai asupra comerţului Transilvaniei, ci şi asupra producţiei [43]). Această realitate este confirmată de nenumărate mărturii ale epocii, care demonstrau marele dezechilibru economic şi financiar [44]). Protestele împotriva

---

[37]) *Ceferiada. 1869—1939*, Imprimeria C.F.R., Bucureşti, 1939, p. 24 şi mai ales Gh. I. Duca, *Raport general asupra stării căilor ferate şi administraţiunei lor şi asupra mijlocelor de îmbunătăţiri*, Bucureşti, Ediţiunea Direcţiunei generale a C.F.R., 1893

[38]) N. Stănescu, *Industria metalurgică, turnătoriile şi instalaţiile mecanice din România în ultimii 50 de ani*, în *Semicentenarul 1881—1931...* vol. II. p. 168.

[39]) Vezi amănunte în volumul Inst. de Istorie al partidului de pe lîngă C.C. al P.M.R.: *Mişcarea muncitorească din România — 1883—1900*. Ed. Politică, 1965, p. 41; Articolul: *Greva lucrătorilor de la gară*, în *Apărătorul* din 14 şi 15 august 1888.

[40]) *Lumea Nouă*, din 11 ianuarie 1896.

[41]) N. N. Constantinescu, *Dezvoltarea capitalismului în industrie în România în a doua jumătate a secolului al XIX-lea*, în *Istoria economiei naţionale a României*, vol. II, Ed. Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1961, p. 112.

[42]) Anica Cherciu, *Dezvoltarea capitalismului în Transilvania în a doua jumătate a secolului al XIX-lea*, în *Istoria economiei...*, vol. II, p. 228.

[43]) Al. Bărbat, *Politica economică ungurească şi dezvoltarea burgheziei române în Ardeal*, Cluj, 1936, p. 22.

[44]) Vezi amănunte interesante în articolul lui Ioan Tiberiu, *Premise economice ale desăvîrşirii statului naţional român unitar*, în „Lupta de clasă", nr. 11/1968, p. 64—66.

acestei politici economice au fost violente; ele s-au auzit în camerele de comerț și în societățile industriale și comerciale din Brașov, Cluj, Arad, Sibiu, Timișoara, Bistrița, extinzîndu-se pînă în capitala și parlamentul din Budapesta.

Paralel cu aceste cerințe normale s-a solicitat realizarea unor legături strînse prin intermediul căilor ferate între versanții răsăriteni și apuseni ai Carpaților. Numeroase glasuri au cerut construirea de căi ferate între Transilvania și Vechiul Regat [45]).

În multe rapoarte emanate de la Camera de comerț și industrie din Arad s-a cerut cu tărie realizarea unor legături pe Valea Jiului cu România prin strîmtoarea Surduc. Specialiștii demonstrau că această legătură directă era de un real folos pentru ambii versanți carpatici. La fel, Camera de comerț și industrie din Brașov solicita oficial autorităților din Budapesta construcția unor șosele și căi ferate spre România. Se propunea ca, prin intermediul unor colecte publice, să se studieze condițiile concrete de amplasare a unei căi ferate prin pasul Buzăului. La începutul secolului al XX-lea, reprezentanții populației secuiești au cerut să se construiască o rețea de 10 căi ferate (în afară de cele 5 existente) pentru ca astfel să existe o legătură directă și rapidă cu Vechiul Regat [46]).

Urmărind în timp aceste cerințe sesizăm că evitarea unor legături între Transilvania și România a fost o politică permanentă. Dacă înainte de 1867 în Banat existau trei linii, cu o lungime de 332 km, după constituirea dualismului austro-ungar s-au dat în folosință pînă în 1873 alte șase linii noi, pe o întindere de 910 km, cuprinzînd în mod deosebit distanțele Oradea-Cluj-Brașov și Arad-Simeria-Teiuș, toate cu orientare către Viena, Fiume și Budapesta [47]). După 1880 și pînă în anul 1900 au fost construite alte 32 de linii, în lungime de 2 695 km. La finele secolului al XIX-lea, lungimea rețelei de căi ferate din Transilvania era de aproape 4 000 km.

Prima joncțiune a Căilor ferate române cu teritoriul românesc al Transilvaniei și Banatului s-a realizat după tratative de 5 ani, în 1879, pe traseul Orșova-Vîrciorova. A doua legătură s-a înfăptuit în 1882, prin traseul Predeal. În 1898 s-a realizat legătura între Sibiu-Turnu Roșu iar în 1899 prin pasul Ghimeș [48]).

De asemenea, printr-o urmărire atentă rezultă că amplasarea căilor ferate de aici nu s-a realizat întotdeauna pe baza unor cerințe normale. Specula marelui capital și interesele subiective ale marilor latifundiari au făcut ca traseele feroviare să fie nerationale, cu nenumărate și felurite ocoluri, numai ca liniile să treacă peste proprietățile lor. Acest gen de amplasare a adîncit inegalitatea condițiilor de dezvoltare materiale și culturale între regiunile Transilvaniei, cum și între Transilvania și teritoriul României, probleme care vor amplifica contradicțiile în interiorul arcului carpatic dar și dorința de unitate națională [49]).

Deosebit de interesant de urmărit este și mișcarea muncitorilor feroviari din Transilvania în timpul dualismului austro-ungar. În acest sens multe aspecte inedite apar din lectura lucrării lui Augustin Deac, care analizează fenomenele de la finele veacului [50]).

---

[45]) Ibidem, p. 68.
[46]) Ibidem, p. 69.
[47]) Colectiv de autori, *Istoria Transilvaniei*, ediția a II-a, Ed. Academiei R.P.R., 1963, p. 218.
[48]) Victor Jinga, *Probleme fundamentale ale Transilvaniei*, vol. II, Ed. Astra-Brașov, 1945, p. 458.
[49]) Vezi detalii în această importantă și vitală problemă, volumul de sub redacția lui C. Daicoviciu și M. Constantinescu, *Destrămarea monarhiei austro-ungare. 1900—1918*, Ed. Academiei R.P.R., 1964, București.
[50]) Augustin Deac, *Mișcarea muncitorească din Transilvania 1890—1895*, Ed. Științifică, 1962, p. 222—223, 284—285 și altele.

(Articol primit în redacție la 15.I.1969)

Repararea materialului rulant (1860 – 1968)

Prof. ing. **Eug. POPOVICI**

La începutul exploatării căilor ferate din Principate de către consorțiul Strussberg (finele anului 1870), serviciul pe liniile respective era organizat după normele atunci în vigoare la căile ferate prusiene, Strussberg fiind originar din Prusia.

După rezilierea concesiunii Strussberg (1872), Societatea acționarilor, devenită proprietară a căilor ferate ale fostei concesiuni, a însărcinat cu exploatarea acestora pe Societatea Staatsbahn, care a introdus în România sistemul de organizare aplicat pe liniile sale din Austro-Ungaria.

Sub regimul Direcțiunei generale (28 martie 1872) instituite de Societatea austriacă St. E.G., „Direcțiunea centrală a serviciului de exploatare" (pe scurt, serviciul *E*) cuprindea mișcarea, telegraful, comercialul, economatul, atelierele și tracțiunea [1].

Căile ferate fiind răscumpărate de către statul român în baza convenției încheiate între guvern și Societatea acționarilor C.F.R. (decretul princiar nr. 1248 din 11/23 aprilie 1880), cei 921 km de linie ferată ai Societății au fost predați (circulările nr. 11 340 și 11 341 din 3 și 4 mai 1880), cu tot materialul, Direcției generale princiare instituite de guvernul român pentru exploatarea căilor ferate [2].

La acea dată, Statul român exploata însă în regie proprie liniile București-Giurgiu-Smîrda, de 69,882 km ; Ploiești-Predeal, de 84,654 km ; Iași-Ungheni, de 21,419 km și construia în regie linia Buzău-Mărășești. După terminare, aceasta din urmă a trecut, în 1881, în exploatarea Direcției generale C.F.R., Celelalte linii au trecut în exploatarea Direcției generale C.F.R. în iulie 1882.

De la 4 mai pînă la 1 decembrie 1880, sub Direcția princiară C.F.R., Serviciul ateliere și tracțiune a păstrat organizarea pe care o avea, în cadrul secției E, sub administrarea Societății acționarilor C.F.R. Din decembrie 1880, Serviciul mișcare și telegraf separîndu-se de ateliere și tracțiune, a format o secție aparte, denumită *secția M*. Serviciul ateliere și tracțiune a format o altă secție, denumită *secția T*, împărțită în inspectorate [3].

Prin decizia nr. 31 942 din 20 decembrie 1880, inspectoratele atelierelor s-au desființat, cu începere de la ianuarie 1881.

La 13 iulie 1882, prin decretul regal nr. 1887, s-a hotărît unificarea căilor ferate ale statului (inclusiv linia Constanța-Cernavoda), sub administrația Direcției generale a Căilor ferate române, creată în aprilie 1881, în urma proclamării regatului.

După unificarea liniilor exploatate de stat, dîndu-se în serviciu mai multe linii noi, s-a simțit nevoia de a se dezvolta serviciul ateliere și tracțiune. Pentru atingerea acestui scop, ținîndu-se seamă de condițiile existente, s-a decis separarea activității de tracțiune, astfel că, în cursul anului 1885, s-a înființat un serviciu de ateliere și material rulant, sub denumirea de *Serviciul A*. Tracțiunea a rămas cu vechea denumire — *Serviciul T*.

Serviciul central de ateliere și material rulant se compunea din patru birouri : secretariat și registratură, studii, contabilitate, statistică și material.

Serviciul exterior de ateliere și material rulant coordona activitatea a trei ateliere : București, Galați și Turnu Severin. La 10 noiembrie 1888, după preluarea liniei Burdujeni-Iași *), s-a adăugat și atelierul Pașcani.

Prin decizia din 23 ianuarie 1890, revizia, ungerea, curățirea și încălzirea vagoanelor au trecut de la serviciul *T* la serviciul *A*, la acesta din urmă înființîndu-se un birou de material rulant care se ocupa cu rezolvarea problemelor privitoare la revizia, ungerea, curățirea și micile reparații la vagoane pe linie și în stațiile de revizie.

La 20 septembrie 1898 s-a înființat un alt birou, însărcinat cu studiul și proiectarea instalațiilor mecanice și electrice la atelierele existente și la cele în construcție.

La acea epocă, atelierele C.F.R. s-au ocupat timp de 10 ani și de construcția de vapoare și iată cum.

În anul 1896, la Serviciul comercial C.F.R. a fost alipit Serviciul maritim român (denumit și „Serviciul **N**" — navigație), creat de necesitățile Regiei monopolurilor statului (R.M.S.), în cadrul căreia luase naștere. Serviciul maritim român (S.M.R.) a rămas atașat căilor ferate pînă în anul 1906, cînd a fost transformat într-o unitate independentă, pe lîngă Ministerul de lucrări publice. În tot acest timp (1896—1906), biroul tehnic al Serviciului maritim român a funcționat în cadrul Serviciului atelierelor C.F.R. și a fost condus de un inginer ceferist, sarcina sa fiind proiectarea și controlul construcțiilor de vapoare, remorchere etc. [2].

Serviciile *A* și *T*, deși separate, au activat coordonat, prin natura lucrărilor comune, pînă la 1 aprilie 1901, cînd s-au contopit într-un singur serviciu „ateliere și tracțiune". În 1906, serviciul *A* se compunea din 11 birouri și anume : secretariat și personal ; biroul tehnic pentru construcția materialului rulant ; contabilitate și ordonanțare ; statistica atelierelor și tracțiunii și evidența locomotivelor în reparație ; vagoane și evidența vagoanelor în reparație ; aprovizionare și contabilitatea materialelor ; biroul tehnic pentru construcția vapoarelor, instalațiile electrice și mecanice din ateliere ; biroul tehnic pentru depouri, rezervoare de păcură, instalații mecanice și de alimentare cu apă pentru tracțiune ; tracțiune și prime ; materiale pentru depourile de tracțiune ; contabilitate pentru personalul exterior de tracțiune.

Serviciul exterior cuprindea cinci circumscripții de ateliere, de care depindeau, la rîndul lor, revizia, ungerea, încălzirea și curățirea vagoanelor. Pe lîngă atelierul București funcționau : uzina de gaz din atelierul București ; uzina electrică din atelierul București ; uzina electrică din stația Ploiești și uzina de

*) Liniile Roman-Burdujeni, Pașcani-Iași și Verești-Botoșani au fost unificate cu rețeaua C.F.R. abia la 30.10.1888 *(N.R.)*

injectat traverse din stația Ploiești, cum se arată mai departe.

În lucrarea [3], evoluția prestațiilor serviciului ateliere și tracțiune între anii 1872 și 1906 este concentrată în 12 tabele :

— tabela 1 arată creșterea efectivului de material rulant de la 13 septembrie 1872 pînă la 31 martie 1906 ;

— tabela 2 prezintă mișcarea personalului din cadrul serviciului ateliere și tracțiune și salariile plătite din 1880 pînă la 31 martie 1906 ;

— tabela 3 conține parcursul kilometric anual efectuat de întregul parc de locomotive, din anul 1884 pînă la 31 aprilie 1905 ;

— tabela 4 redă prețul de cumpărare a materialului rulant, din 1872 pînă în 1906 ;

— tabela 5 arată parcursul kilometric mediu pe an și locomotivă, din 1884 pînă în 1905 ;

— tabela 6 cuprinde parcursul mediu anual al vagoanelor de cale normală, largă și îngustă, pe timpul de la 1895 pînă la 1905 ;

— tabela 7 arată parcursul kilometric al locomotivelor și vagoanelor de cale normală, conform normelor Uniunii căilor ferate germane, pe timpul de la 1880 pînă la 1905 ;

— tabelele 8, 9 și 10 prezintă, comparativ, parcursul kilometric și cheltuielile de reparație ale materialului rulant al C.F.R. în raport cu cele ale căilor ferate germane, austriace și ungare, pe timpul de la 1880 pînă la 1904 ;

— tabela 11 arată cheltuielile de personal și materiale, referite la 100 tkm brute transportate, din 1880 pînă la 31 martie 1905 ;

— tabela 12 conține cheltuielile totale ale serviciului ateliere și tracțiune din 1880 pînă în 1905.

ATELIERE ȘI UZINE VECHI

Ateliere pentru reparații de material rulant. La începutul exploatării au fost create patru ateliere pentru reparația locomotivelor căilor ferate și vagoanelor cum și pentru întreținerea instalațiilor mecanice [3].

Aceste ateliere funcționau în București, Galați, Pașcani și Turnu Severin. Utilajul lor a crescut cu timpul, fără ca, în aceeași măsură, să crească și clădirile în care erau instalate. În 1889 s-a creat un atelier-sucursală în stînga ieșirii din gara de mărfuri București, fiind denumit de aceea „Atelierul BM", cu scopul de a fi afectat la reparația curentă a vagoanelor de marfă. În acest atelier se aflau și ferăstraie electrice pentru debitarea trunchiurilor de stejar din care se prelucra lemnăria necesară tuturor atelierelor C.F.R.

O dată cu răscumpărarea liniei Constanța-Cernavoda s-a luat în exploatare și atelierul Constanța-port, dat în funcție încă în 1860.

În 1906, în atelierele București, Pașcani, Galați și Constanța se reparau locomotive și vagoane de toate categoriile. În atelierul Turnu Severin se reparau la început numai vagoane, dar din 1893, datorită faptului că celelalte ateliere nu puteau face față volumului de lucru, s-a trecut și la repararea de locomotive.

Numărul lucrătorilor ocupați în ateliere a fost în 1886 de 889 iar în 1904, de 2872.

Reparațiile curente ale locomotivelor se făceau în depouri, care dispuneau de mici ateliere în acest scop. De asemenea, unele reparații la vagoane se făceau în stații, de către personalul de revizie.

În 1892 s-a luat în studiu problema înființării de noi ateliere, la București și Iași. S-au votat credite speciale : 6 000 000 lei în 1892, care au sporit la 14 600 000 lei în 1896, din care 8 000 000 lei pentru atelierele București și 6 000 000 lei pentru atelierele Iași.

Lucrările au început în 1897 și au durat pînă la sfîrșitul anului 1899, cînd, din cauza recoltei slabe din acel an, creditele au fost retrase. Pînă în 1899 se construiseră numai clădirile.

Noile ateliere din Iași au fost date în exploatare la 1 aprilie 1905 iar cele din București la 1 mai 1906 [4].

Merită a fi amintit aici faptul că în timpul primului război mondial, și mai cu seamă în anii 1916—1917, atelierele căilor ferate au desfășurat și o activitate cu totul specială. Anume, s-au construit la Nicolina, afeturi pentru tunuri de 150 mm, s-au strunjit proiectile de oțel evacuate de la București etc. De la decretarea mobilizării, 15 august 1916, C.F.R. au intrat în cadrul Marelui stat major, ca un serviciu auxiliar, personalul fiind mobilizat pe loc, situație care a durat pînă în anul 1919.

De altfel, sarcinile atelierelor din Moldova au fost foarte grele în timpul acela. Rețeaua era redusă la circa 1 000 km și supraîncărcată cu material rulant, în mare parte defect. Piesele de schimb lipseau iar circulația era foarte încărcată. Situația a fost însă

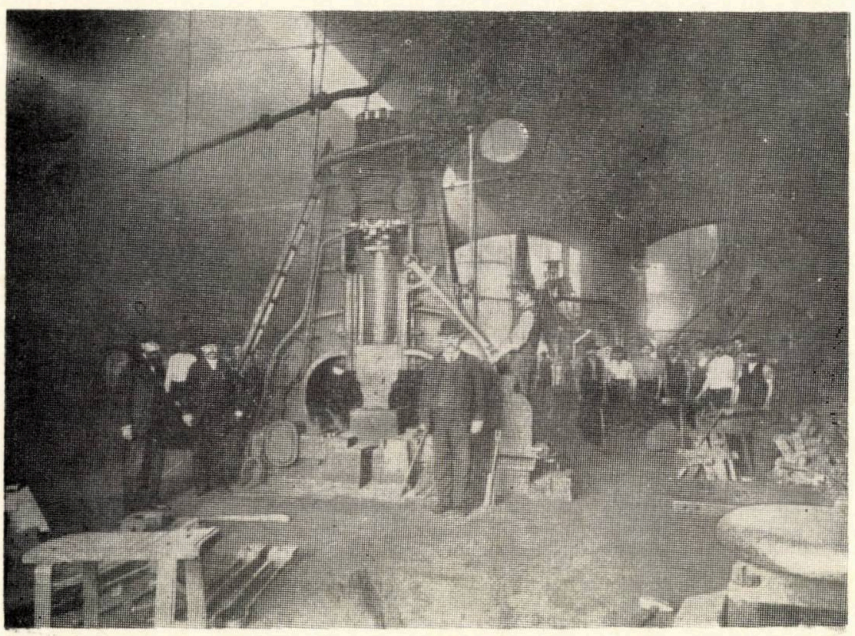


Fig. 1. *Hala forjei din vechile Ateliere București-nord, demolate în anul 1931 ; pe locul lor se află astăzi Palatul C.F.R. (fotografie anterioară anului 1906)*

salvată prin munca fără preget a personalului, la care s-a adăugat unele măsuri luate de ing. Alexe Perieţeanu, directorul general de atunci, sub care s-a introdus circulaţia în sistemul de circuit în ciclu închis şi primele *) regulatoare de circulaţie („dispatching" cum se spunea pe atunci), cu care s-au evitat blocările de linii şi oprirea circulaţiei prin „ambuteiaj" [2].

Uzina de gaz din Bucureşti. Depinzînd de atelierul Bucureşti-nord, această uzină datează din 1887 şi producea gaz „aeriform", din păcură şi din reziduuri provenite de la fabricarea petrolului lampant. Pînă în 1897, gazul produs era folosit la iluminatul staţiei Bucureşti şi al vagoanelor cu paturi şi restaurant al companiei internaţionale.

Uzina electrică din atelierul Bucureşti. Şi aceasta a fost instalată în 1897 şi producea energia electrică necesară pentru iluminarea staţiei Bucureşti, a localurilor Direcţiei generale din Gara de nord şi pentru încărcarea acumulatoarelor din vagoanele de călători. Uzina a fost mărită în 1905, cînd s-a adăugat un nou grup electric, compus dintr-un motor diesel de 100 CP şi un dinam de 65 kW. Uzina dădea în 1906 curent electric pentru iluminatul staţiei şi al atelierului Bucureşti, cum şi pentru funcţionarea atelierului. Debita curent continuu 2 × 110 V.

Uzina electrică din staţia Ploieşti. Aceasta servea exclusiv pentru iluminatul staţiei. Era instalată din 1898 şi administrată tot de atelierul Bucureşti.

Uzina de injectat traverse din staţia Ploieşti. Construită în 1903—1904, această uzină a funcţionat la început sub conducerea serviciului de întreţinere, dar la 1 aprilie 1904 a trecut în subordinea serviciului ateliere. Pentru injectarea traverselor se folosea creozotul verzui-închis şi perfect fluid la +45°C. Acest creozot, întrebuinţat şi în Franţa se obţinea prin distilarea gudroanelor rămase de la prepararea gazului de iluminat şi era un complex de corpuri antiseptice ca: naftalină, acid fenic, uleiuri numite „verzi", printre care şi acridina, un puternic bactericid. Procedeul de injectare era cel denumit „John Bethell", prin vid şi presiune în vase ermetic închise [3].

Uzina termoelectrică Bucureşti-Griviţa. În 1932 s-a luat hotărîrea de a se construi o uzină electrică proprie, care să alimenteze cu energie electrică atelierele Bucureşti-Griviţa şi toate unităţile C.F.R. din împrejurimi. Uzina trebuia să mai producă abur pentru diferite utilizări în ateliere, apă caldă pentru calorifere, cum şi apă industrială, extrasă din două fîntîni forate chiar în incinta atelierelor. Uzina a produs în 1940 [5]:

— energie electrică . . .	10 000 000 kWh;
— abur industrial	58 000 000 kg;
— căldură	15 000 000 000 kcal;
— apă industrială	1 430 000 m³.

DE LA „ATELIERE DE REPARAT MATERIAL RULANT" LA „UZINE"

Perioada 1860—1944. Atelierele de reparat material rulant au apărut la noi, ca şi în alte ţări, la scurtă vreme după construcţia primelor linii ferate. Date fiind exigenţele transportului feroviar (siguranţa circulaţiei etc.), atelierele căilor ferate au fost de la început întreprinderi de tehnicitate înaintată, faţă de timpul respectiv. În ţara noastră, ele au fost de la început, zeci de ani, în fruntea întreprinderilor metalurgice.

Cel mai vechi atelier de reparat locomotive din ţara noastră a fost atelierul Constanţa-port, construit în jurul anului 1860 pentru deservirea liniei Constanţa-Cernavodă, care fusese executată de consorţiul Barkley & Staniforth în contul Imperiului otoman. Atelierul — care avea un coş de fum destul de înclinat — a fost mutat din anul 1937 la Palas. După 99 de ani de funcţionare, atelierul Constanţa-port-Palas a fost transformat (în 1959) în atelier de zonă pentru reparaţii mici şi accidentale la vagoane, conform planului de profilare şi concentrare a atelierelor într-un număr mai mic de unităţi.

Datele înfiinţării celorlalte ateliere de material rulant, împreună cu diferite informaţii, se găsesc în tabela 1 [6].

Pentru a înţelege mai bine evoluţia atelierelor C.F.R. de reparat locomotive, trebuie amintit că acestea, ca şi fabricile respective, sînt caracterizate prin trei secţii: montaj, cazangerie şi rotărie.

Secţiile de montaj de locomotive din ţară şi din străinătate erau formate, pînă în epoca 1900—1915, din hale cu trei deschideri. În cele extreme se amplasau canalele (locurile) de lucru, aşezate transversal, iar în deschiderea centrală se deplasa transbordorul care făcea comunicaţia între canale. Sistemul de lucru cu canale transversale a fost abandonat, avînd o serie de dezavantaje tehnice şi economice, demonstrate de practică (în primul rînd, nu permite realizarea fluxului raţional).

O primă modernizare a montajului cu canale transversale a fost realizată la atelierul Cluj (înfiinţat în 1870), cu ocazia reconstrucţiei din anul 1923.

Dar o îmbunătăţire substanţială a acestui montaj a fost realizată la atelierul Griviţa, cu ocazia reconstrucţiei lui, în 1928—1930. Acest atelier, construit în anii 1903—1906, fusese destinat iniţial numai reparării vagoanelor. Sub ocupaţia germană a devenit atelier mixt iar în anii 1928—1930 a fost reconstruit, sectorul locomotive căpătînd o mare dezvoltare. Totuşi, deficienţele sistemului de lucru cu canale transversale nu au fost integral înlăturate.

Reparaţia locomotivelor în ţară, după un flux raţional, desfăşurat longitudinal, urma să fie realizată în atelierul Craiova, avînd montajul format din trei linii lungi de circa 230 m, pentru o producţie anuală de 300 locomotive cu reparaţie generală şi 300 de locomotive cu reparaţie cu ridicare. Acest atelier trebuia să fie unul din cele mai moderne din Europa [7].

În secţiile de cazangerie din atelierele C.F.R. construite pînă în 1914, reparaţia cazanelor se executa în sistemul individual, pe acelaşi loc de lucru sau pe două-trei locuri specializate. Se foloseau scule manuale, care după 1900 au fost completate cu maşini şi scule pneumatice.

Introducerea sudării oxiacetilenice în anii 1910—1912 şi apoi a celei electrice în anii 1920—1923 a modificat tehnica reparaţiei cazanelor de locomotive.

Din anul 1924, cutiile de foc din cupru s-au reparat prin sudare oxiacetilenică, ceea ce simplifică lucrările şi măreşte eficienţa lor.

Cu ocazia reconstrucţiei atelierului Griviţa s-a modernizat şi cazangeria, reparaţiile fiind executate după un flux destul de raţional şi de o calitate bună.

La Cluj, în anul 1930, s-a construit o cazangerie nouă, de 5 130 m², avînd hala principală cu o singură deschidere, de 130 × 32 m. Ea n-a funcţionat însă după un flux raţional, nefiind utilată corespunzător.

În atelierele Iaşi s-a construit în anul 1937 o cazangerie nouă, de mărime mijlocie. Această cazangerie nu a fost unită cu cea veche şi nu a fost dotată cu utilajul necesar şi din această cauză de asemenea nici acolo nu s-a lucrat în flux.

Secţiile mecanice erau, pînă în perioada 1950—1955, în mare parte utilate cu maşini-unelte de construcţie veche (1880—1920). Împreună cu atelierele divizionare, ele erau împînzite cu curele de transmisie, care îngreuiau lucru şi dădeau naştere la accidente. Excepţie forma secţia mecanică a atelie-

*) Primul regulator de circulaţie a intrat în funcţie la 15.II.1917, în staţia Bîrnova, şi supraveghea secţia Iaşi-Bălteni (10 staţii). A fost organizat de ing. Emil Niţescu, director de exploatare la Iaşi. Se pare că la hotărîrea pentru înfiinţarea acestui regulator a contribuit şi marea catastrofă de la Ciurea, din noaptea de 31 decembrie 1916. *(Nota redacţiei).*

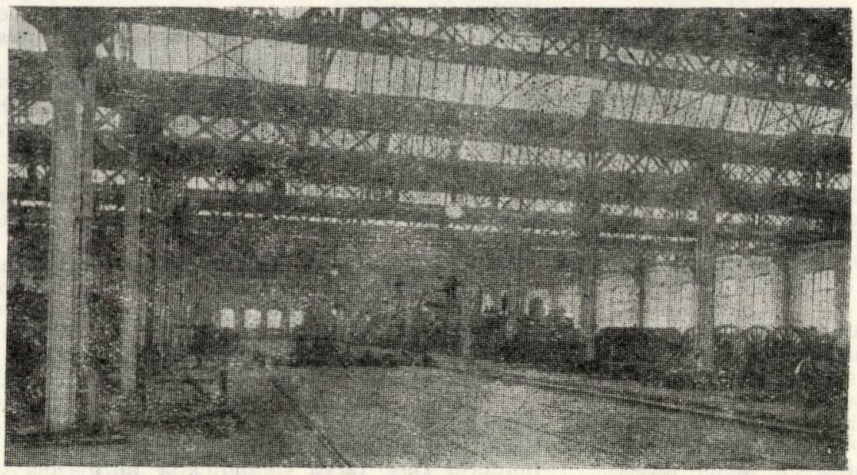


Fig. 2. *Hala de montaj-locomotive din Atelierele noi Iaşi, în anul 1905 (încă în construcţie)*

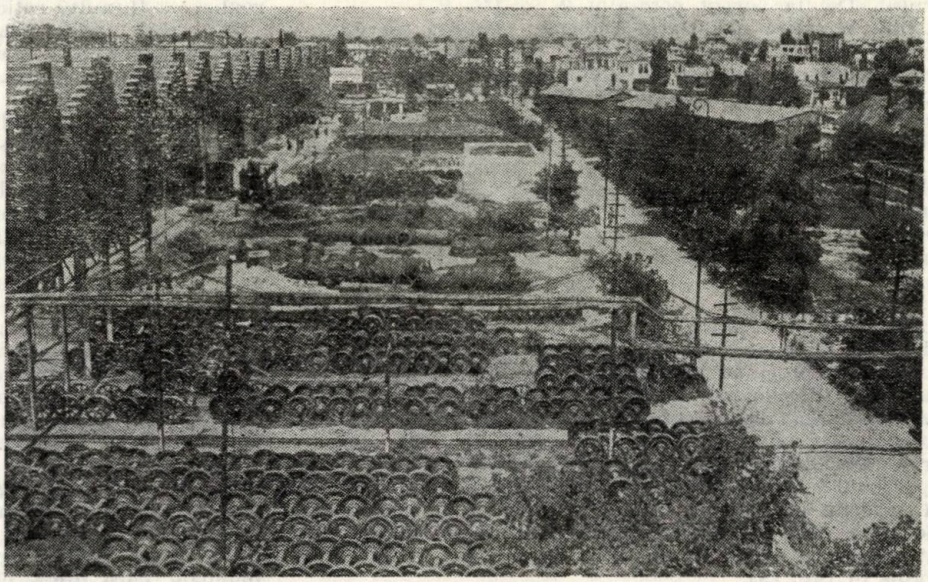


Fig. 3. *În Atelierele Griviţa vagoane, în faţa atelierelor mecanice, acum vreo trei decenii (în stînga parcului de osii se afla intrarea la rotărie)*

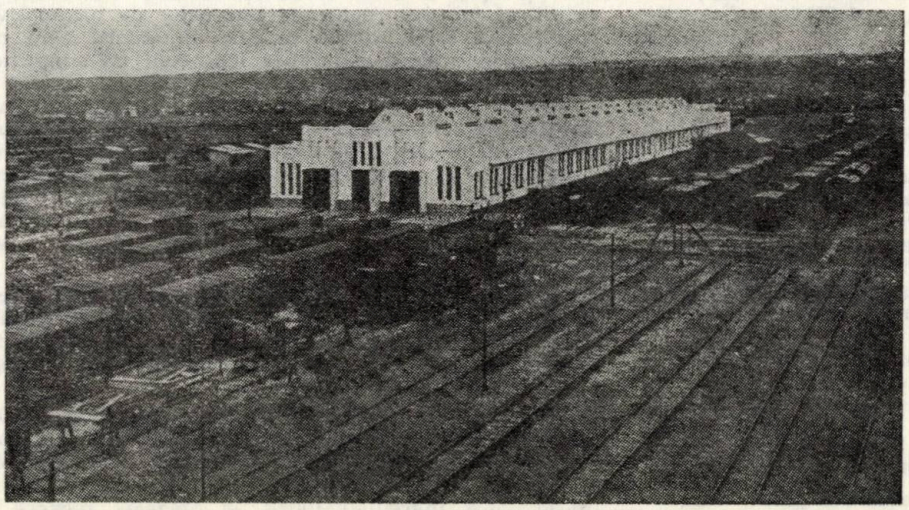


Fig. 4. *Hala de reparat vagoane din Atelierele Iaşi, construită în anii 1934—1936*

Tabela 1. **Date asupra atelierelor C.F.R.**

Atelierul	Anul înființării	Observații
1. Constanța-port (Constanța-Palas)	1860	În anii 1934—1935 mutat la Palas La 1 ianuarie 1959 transformat în atelier de zonă
2. Timișoara	1867	De la 1 ianuarie 1961 a devenit atelier de zonă regional
3. București-nord	1869	Demolat în anul 1931
4. Simeria	1869	În 1923 s-a amenajat atelierul de vagoane În 1936 și 1957—1958 s-au construit hale de vagoane În 1947 s-a construit rotăria pentru vagoane de marfă În 1947—1957 s-a construit cazangeria
5. Pașcani	1870	În anul 1947 s-a construit hala de montaj pentru vagoane-clasă În anii 1956—1958 s-a construit hala de vagoane—marfă, arcurăria, fierăria, tîmplăria mecanică În 1967—1968 s-a construit secția mecanică
6. Cluj	1870	În anul 1923 s-a construit montajul În anul 1930 s-a construit cazangeria După 1944 s-a construit rotăria, fierăria și cîntarul
7. Galați	1872	În anii 1952—1957 a fost transformat în Uzină de piese de schimb În anul 1966 a devenit Uzină de piese de schimb pentru construcții navale
8. Arad	1877	În anii 1942—1943 a fost reconstruit În anii 1945—1947 a fost refăcut La 1 ianuarie 1960 s-a transformat în „Sectorul II al Uzinei de vagoane Arad"
9. Brașov	1878	În anii 1945—1947 a fost refăcut La 1 ianuarie 1960 a trecut la Regionala Brașov ca atelier de zonă
10. Turnu Severin	1882	Dezvoltat după 1932 și refăcut după 1945 De la 1 ianuarie 1960 transformat în „Uzina de construit vagoane de marfă"
11. Iași	1905	În 1934 s-a construit cazangeria În 1936 s-a construit prima hală de vagoane În 1957—1958 s-a construit o nouă hală de vagoane, tip ușor În 1961—1962 s-a construit o cazangerie de circa 6 000 m^2 În anul 1967 sectorul de locomotive a fost transformat în Uzină mecanică de construit utilaj de construcții
12. Grivița-Roșie	1903—1906	În 1928—1930 a fost reconstruit și amenajat În 1944—1946 a fost refăcut, după bombardamente În 1956—1957 s-a prelungit cazangeria De la 1 ianuarie 1963, sectorul de locomotive s-a transformat în „Uzină de fabricat utilaj chimic și petrolier"
13. Ploiești	1922	În anii 1957—1958 s-a construit hala tip ușor de vagoane-marfă
14. București-triaj	1922	În anii 1945—1946 s-a construit hala de vagoane iar în 1965, rotăria
15. Automotoare—Brașov	1941	În anii 1952—1953 s-a completat cu hale noi, s-a organizat și s-a mecanizat turnarea saboților În anii 1966—1967 s-au construit hale de piese de schimb pentru motoare SR („Steagul Roșu")
16. Craiova	1941—1944	Proiectat pentru 300 de reparații mari și 300 mici, anual. Grav bombardat în 1944 După refacere și după o perioadă de funcționare ca atelier de reparat locomotive, a devenit sediul Uzinei „Electroputere", unde se fabrică din 1959 locomotive diesel-electrice iar din 1967 locomotive electrice
17. Pădurea Nouă (Timișoara)	1946—1958	De la 1 ianuarie 1960 a trecut la fabricarea altor produse, în cadrul M.I.C.M.
18. Craiova	1968	Uzina de reparat locomotive diesel și electrice

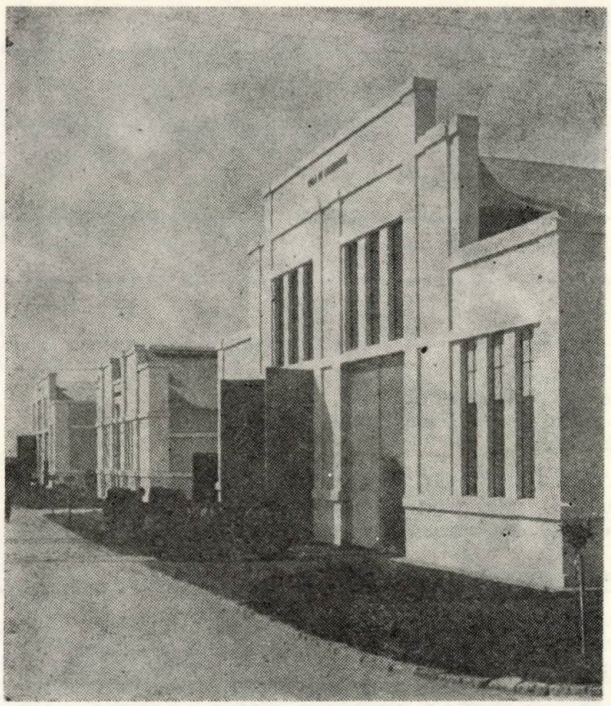


Fig. 5. *Atelierele Palas-Constanța în 1939 (în primul plan, intrarea în hala de locomotive)*

rului Griviţa, sectorul de locomotive, care, după reconstrucţie, a fost utilată cu maşini-unelte cu acţionare individuală.

Rotăriile pentru reparaţia osiilor montate de locomotive şi vagoane au fost utilate, după anul 1920, cu strunguri de bandaje tip Hegenscheidt-Raciborska.

Reparaţia vagoanelor de călători se făcea, după 1930, la atelierele Griviţa, Timişoara şi Paşcani, în hale slab mecanizate şi utilate. Vagoanele de marfă se reparau pînă în 1937 mai mult sub cerul liber.

Între anii 1936 şi 1937 s-au construit hale pentru montajul vagoanelor de marfă la Iaşi, Paşcani, Simeria, Cluj, Galaţi şi Turnu Severin. Aceste hale (cu lungimea de circa 200 m şi 24—36 m lăţime), cu cîte trei linii de reparaţie, slab utilate şi fără poduri rulante, erau insuficiente pentru producţia fixată.

Atelierele divizionare pentru reparaţia vagoanelor erau în general construcţii improvizate, utilate cu maşini-unelte învechite, în general strămutate de la atelierele care primeau maşini noi.

După 1930, producţia de locomotive în atelierul Griviţa (şi mai tîrziu şi în alte ateliere) era urmărită şi dirijată cu ajutorul „calendarelor de termene". Acestea cuprindeau, concentrate într-un grafic, pe o perioadă de o lună, termenele de începere şi terminare a diferitelor lucrări, pe faze de prelucrare a pieselor şi a agregatelor, din toate secţiile. Aceste „calendare de termene", îmbunătăţite, au fost utilizate continuu în atelierul Griviţa şi după război.

Perioada 1944—1960. În cursul războiului, atelierele au funcţionat în condiţii foarte grele. După 4 aprilie 1944 ele au fost scoase din funcţiune, din cauza bombardamentelor. Atelierul Paşcani a fost complet distrus ; numai atelierul Iaşi a suferit distrugeri minime.

În total au fost distruse :

— clădiri industriale, în suprafaţă de circa	254 000	m²
— maşini-unelte	2 700	buc.
— transbordoare, poduri rulante	60	buc.
— conducte de apă, aer şi încălzit, circa	30	km.

După eliberare, s-a trecut la refacerea atelierelor distruse, cu care ocazie s-au făcut şi unele completări şi construcţii de hale noi, în suprafaţă de circa 31 000 m².

După trei ani de la încetarea războiului, toate atelierele erau refăcute definitiv. Numai atelierul Timişoara a fost restabilit provizoriu, cu ferme şi stîlpi din lemn. Această soluţie a fost adoptată din cauză că în 1946 s-a început construirea atelierului de vagoane Pădurea Verde, după care atelierul vechi urma să fie demolat. Construirea acestui atelier s-a prelungit însă pînă în 1957, schimbîndu-se soluţia constructivă iniţială a halelor de montaj al vagoanelor de călători şi marfă. După terminarea construcţiei şi utilării halei de vagoane (pentru o producţie de circa 4 000 de reparaţii periodice pe an) şi a celei de vagoane-clasă (cu o producţie de circa 3 600 RP/an), atelierul a primit o altă destinaţie, în cadrul Ministerului metalurgiei şi construcţiei de maşini (M.M.C.M.).

Începînd din anul 1949 — experimental — şi din 1950 — în cadrul planificării pe întreaga republică — atelierele au început să lucreze după planuri încadrate în planul de stat.

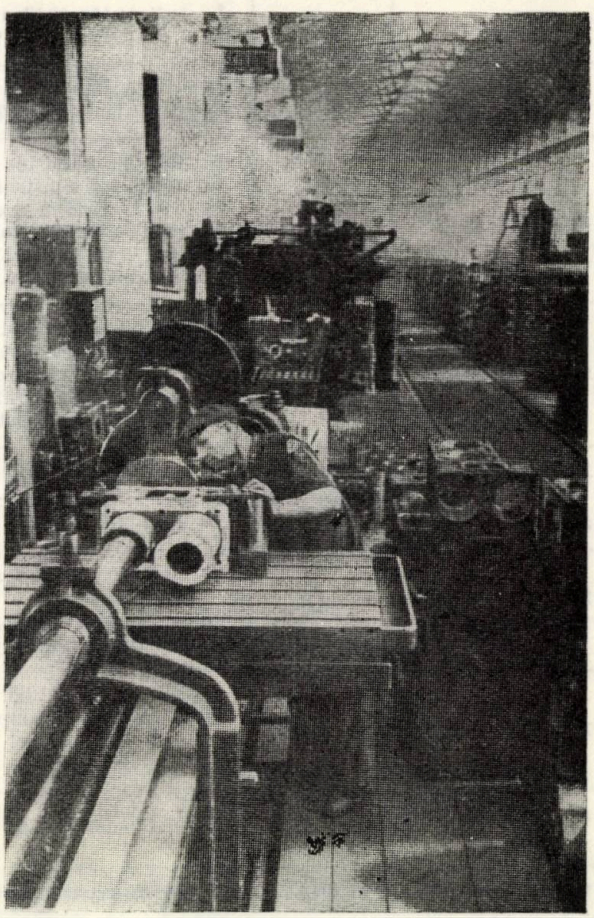
În perioada 1951—1962 s-au produs o serie de fapte care au avut repercusiuni importante în activitatea atelierelor de reparat material rulant, printre care :

— organizarea atelierelor după principiile gospodăririi socialiste ;

— înnoirea masivă a utilajului ;

— trecerea la organizarea atelierelor pentru fabricaţia pieselor de schimb pentru nevoile proprii şi pentru exploatarea C.F.R. ;

Fig. 6. *În Atelierul de automotoare Braşov, în octombrie 1950 (hala mecanică)*



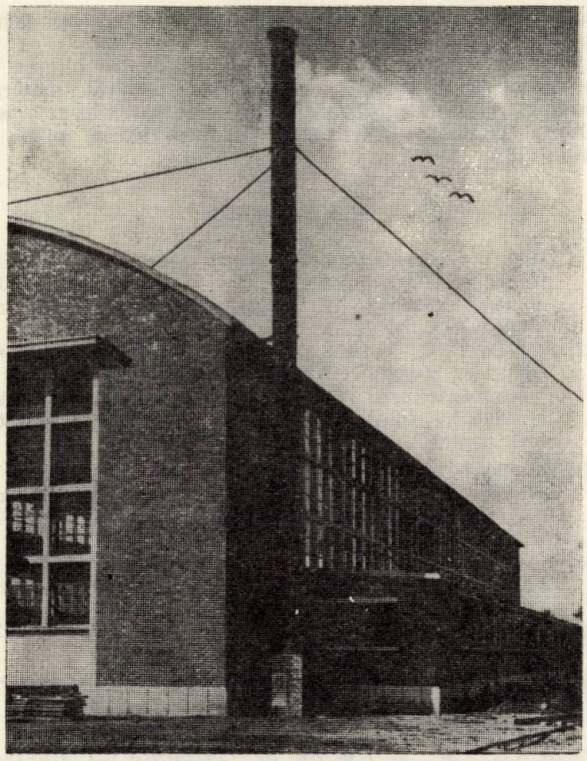


Fig. 7. *Hala de fierărie a Atelierelor Cluj în septembrie 1950*

— introducerea metodelor noi de organizare şi de planificare şi a tehnicii noi ;

— înlocuirea cutiilor de foc din cupru cu cutii din oţel *(OKL 1)* complet sudate.

Producţia anuală a atelierelor a crescut de la an la an şi a atins, în comparaţie cu anul 1938, creşteri de pînă la 165 %.

Afară de producţia de locomotive, vagoane şi automotoare, în atelierele de material rulant, se fabrică, de prin 1955, pentru consumul propriu şi al depourilor, piese de schimb ca : biele cuplare şi motoare, cilindri, cîrlige de tracţiune, cuple de legare, saboţi şi altele.

Începînd din anul 1959, atelierele Griviţa Roşie, Cluj şi Iaşi au asimilat fabricaţia cazanelor industriale (schimbătoare de căldură, cazane manotehnice, cazane CTF). Din anul 1963, sectorul de locomotive de la atelierul Griviţa Roşie a fost transformat pentru fabricarea de utilaj chimic şi petrolier.

Din anii 1955—1959 s-a redus substanţial imobilizarea vehiculelor în reparaţie şi s-a îmbunătăţit ritmicitatea predării, ceea ce a permis realizarea producţiei pe suprafeţe mai mici.

În acelaşi timp cu creşterea producţiei pe suprafeţe clădite mai mici, a crescut productivitatea muncii (cu circa 70 %) şi a scăzut preţul de cost (pînă la circa 10 % faţă de cel planificat).

Afară de progresele realizate în organizarea materialului rulant, s-a obţinut în general şi îmbunătăţirea calităţii reparaţiilor, demonstrată de mărirea prestaţiilor dintre două reparaţii periodice, în condiţiile unei exploatări intensive, cu tonaje şi viteze de circulaţie sporite. Astfel, în intervalul 1950—1962, numărul mediu de kilometri parcurşi de locomotivele cu abur între două reparaţii generale a crescut de la circa 50 000 la circa 105 000 km.

Perioada 1960—1968. Începînd cu anul 1960, majoritatea atelierelor principale C.F.R. au suferit mari transformări, prin schimbarea ministerului tutelar, schimbări de profil, de atribuţii, de denumire etc.

Astfel, la 1.1.1960, Atelierul Pădurea Verde de lîngă Timişoara (construit între anii 1946 şi 1958), Atelierele Arad şi Turnu Severin au fost trecute la Ministerul industriei grele pentru fabricaţia podurilor rulante, a vagoanelor de marfă şi de călători şi altele.

La 1.1.1961, Uzina de schimb Galaţi (U.M. Galaţi), Fabrica de instalaţii Tc Giuleşti (Fabrica de ascensoare) şi Atelierul de materiale de cale Buzău au trecut la Ministerul industriei grele.

În anul 1961, conform H.C.M. 397/1961, Atelierele Griviţa Roşie, Iaşi, Paşcani, Ploieşti, Simeria, Cluj, Automotoare Braşov, Atelierul de cale Buzău au trecut din subordinea Ministerului transporturilor şi telecomunicaţiilor sub îndrumarea şi controlul Ministerului industriei constructoare de maşini.

Această situaţie a durat pînă la 1 noiembrie 1968, cînd au revenit la C.F.R. unităţile din tab. 2, în cadrul unei direcţii anume înfiinţate („Direcţia generală mecanică de material rulant").

Tabela 2. **Uzine de reparat material rulant trecute în subordinea Ministerului căilor ferate pe data de 1 noiembrie 1968**

1	**Uzina mecanică de automotoare** — Braşov
2	**Uzina mecanică de material rulant** — Bucureşti-triaj
3	**Uzina de reparaţii locomotive „16 Februarie"** — Cluj
4	**Uzina de reparat locomotive diesel şi electrice** — Craiova
5	**Uzina mecanică de material rulant** — Paşcani
6	**Uzina mecanică de material rulant** — Ploieşti-triaj
7	**Uzina de reparat material rulant** — Simeria
8	Sectorul de reparat vagoane din cadrul Uzinelor Griviţa Roşie Bucureşti, sub denumirea de **Uzina mecanică de material rulant „Griviţa Roşie"**

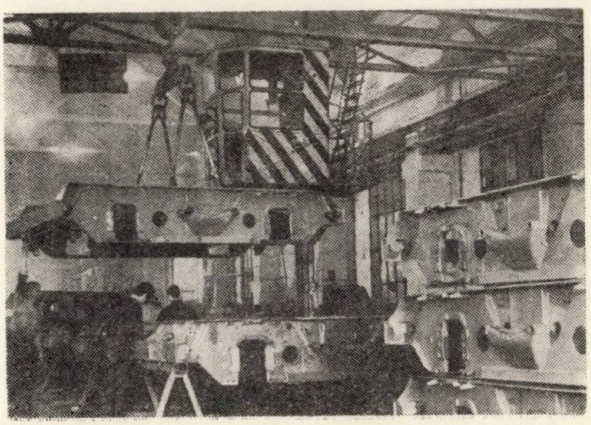
Atelierele principale de reparat material rulant au desfăşurat următoarea activitate în perioada în care s-au aflat în afara căilor ferate :

— reparaţia locomotivelor cu abur în Atelierele Cluj şi Simeria pînă în prezent ; la Griviţa Roşie (sectorul de locomotive) pînă la 1.3.1963 şi la Atelierul Iaşi (sectorul de locomotive) pînă la 1.7.1966 ;

— reparaţia vagoanelor călători pe patru osii la Griviţa Roşie (sectorul de vagoane) şi a vagoanelor călători pe două osii la Paşcani în continuare ;

— reparaţia vagoanelor marfă (acoperite şi descoperite) pe patru osii la atelierul Iaşi (sectorul de va-

Fig. 8. *În Atelierele Bucureşti-triaj, în iunie 1968 (hala de construit boghiuri)*



goane), rămas şi după 1.11.1968 la Ministerul Industriei constructoare de maşini ;

— reparaţia vagoanelor marfă pe două osii la Atelierele Paşcani, Simeria, Bucureşti-triaj şi Ploieşti (vagoane-cisterne) ;

— reparaţia automotoarelor în continuare la Atelierul Braşov.

Afară de lucrările de reparaţii arătate, care se executau şi înaintea trecerii de la C.F.R. la M.I.C.M. s-au fabricat următoarele sortimente mai importante :

— boghiuri pentru vagoane noi în cantitate de circa 8 700 buc/an în Atelierele Paşcani, Iaşi şi Bucureşti-triaj ;

— cuple de legare pentru vagoane noi şi vechi în cantitate de circa 17 000 buc/an ;

— tampoane, circa 35 000 buc/an ;

— osii montate, circa 2 100 buc/an ;

— arcuri de suspensie, circa 20 000 buc/an ;

— diferite piese de material rulant precum şi carcase şi piese de schimb pentru motoarele SR 101 etc.

În acest timp în atelierele principale au fost adoptate unele procese tehnologice utilizate în uzinele constructoare de maşini, s-a generalizat utilizarea unor dispozitive de lucru ca la construcţia de material rulant nou şi au fost efectuate dotări cu utilaje noi, dar mai mult de tip clasic.

Amenajările de hale, dotarea cu utilaje noi au sporit producţia şi productivitatea în special în ceea ce priveşte fabricaţia pieselor de schimb. fără a mări în aceeaşi proporţie capacitatea de reparaţie a materialului rulant în hale.

Trebuie menţionat faptul că bilanţul general al funcţionării atelierelor de reparat material rulant în afara căilor ferate nu a fost în totalitate favorabil exploatării feroviare, ceea ce, de altfel, a şi determinat revenirea la situaţia a cărei raţiune fusese demonstrată de o experienţă mai mult decît centenară la toate administraţiile de cale ferată din lume.

În anul 1968 a intrat în funcţiune la Craiova Uzina de reparat locomotive diesel electrice şi locomotive electrice, în prima etapă a investiţiilor, pentru reparaţia unui număr de 115 locomotive cu reparaţii generale în echivalenţă de LDE cu RG.

Într-un articol viitor vom examina dezvoltarea în perspectivă a uzinelor C.F.R. de reparat material rulant. Autorul mulţumeşte pe această cale tov. ing. Dem. Urmă pentru textul şi fotografiile puse la îndemînă.

BIBLIOGRAFIE

[1] DUCA, GH. — *Raport general asupra stării căilor ferate şi administraţiunei lor şi asupra mijlòcelor de îmbunătăţiri.* Bucureşti, Ediţiunea Direcţiunei Generale a C.F.R., 1893.

[2] STOIKA, V. V. — *Exploatarea Căilor ferate române în decursul ultimilor 50 de ani.* Articol în „Semicentenarul 1881—1931. Istoricul desvoltării tecnice în România" (vol. I). Bucureşti, Societatea Politecnică, 1931.

[3] *Istoricul, organisarea şi desvoltarea serviciului de ateliere şi tracţiune precum şi progresele realizate în acest serviciu de la înfiinţarea lui pînă la 1906.* Bucureşti, 1906.

[4] *Les Nouveaux Ateliers des Chemins de Fer de l'Etat Roumain à Bucarest et à Jassy.* Bucarest, Direction Générale des C.F.R., 1900.

[5] R.A.-C.F.R. — *Un deceniu de realizări — 1930-1940.* Bucureşti, Imprimeria C.F.R., 1940.

[6] POPOVICI, Eug. — *Ateliere de reparat material rulant.* In : Revista căilor ferate, nr. 3 (mart.) şi nr. 4 (apr.) 1963.

[7] R.A.-C.F.R. — *Un an de activitate — 1.10.1940-30.9.1941.* Bucureşti, Imprimeria C.F.R., 1941.

[8] BALŞ, T. — *Materialul rulant de căi ferate.* Articol în : „Semicentenarul 1881—1931. Istoricul desvoltării tecnice în România" (vol, II). Societatea Politecnică din România, Bucureşti, 1931.

[9] POPESCU, AGRIPA — *Locomotivele din punct de vedere constructiv.* Ibidem.

PROTECȚIA MUNCII

Diverse informații

Prelucrarea informației medicale și de igienă a muncii cu ajutorul mașinilor electronice de calcul

Dezvoltarea contemporană a matematicii și tehnicii în general permite așezarea prelucrării științifice a informației medicale și de igienă a muncii pe baze complet noi.

Totuși, documentele existente — istoricul bolilor, fișele, revistele — neadaptate pentru o asemenea prelucrare, conțin informații neomogene în ceea ce privește calitatea. De cele mai multe ori, specialiștii folosesc terminologii diferite și tratează diferit aceleași fenomene. În documente se înscriu simptome subiective, utilizîndu-se exprimări cantitative (de exemplu : rar, accelerat, ridicat etc.). În istoricul bolii lipsesc adesea informații despre probele și analizele făcute bolnavilor.

Față de această situație, astăzi, mai mult ca oricînd, se pune problema creării unei documentări unificate, care să permită obținerea unei informații mai complete și omogene în sensul tratării și al documentării. Un prim pas este acela al creării unor forme unificate de documentație pentru instituțiile medicale care se ocupă cu vindecarea bolnavilor de boli și de intoxicații profesionale.

Crearea unor forme unice de documentare va permite organizarea unor arhive mecanizate în legătură cu istoricul bolilor ; acumularea informației în forme mult mai complete și omogene, comode pentru codificare ; reducerea pierderilor de informație medicală și reducerea timpului necesar unui medic pentru obținerea ei, precum și efectuarea unui schimb de informații omogene între clinici.

Rezultatele prelucrării informației medicale cu mașini electronice de calcul servesc apoi ca bază la construirea sistemelor de diagnostic și a altor sisteme logice legate de diagnosticul îmbolnăvirilor, de prognoză, de apreciere a rezultatelor tratamentului etc.

În literatura de specialitate din Uniunea Sovietică au apărut o serie de comunicări în legătură cu utilizarea mașinilor electronice de calcul la prelucrarea informației medicale. Majoritatea constată că prelucrarea datelor la calculatoarele electronice ajută la stabilirea precisă, matematică, a valorii diagnostice a unui simptom sau unui complex de simptome, la redarea expresiei cantitative a însemnătății lor, ceea ce prezintă o importanță capitală în precizarea diagnosticului.

Prelucrarea informațională a datelor medicale permite să se stabilească un plan optim de cercetare a bolnavului, adică în primul rînd să se efectueze cercetările care au cea mai mare valoare pentru diagnostic. În comparație cu mașinile de calcul cu cartele perforate, care mecanizează doar așezarea și calculul sumelor, mașinile electronice de calcul efectuează în plus și analiza logică a materialului cercetat.

Problema posibilităților de mecanizare a procesului de prelucrare a datelor inițiale se reduce în primul rînd la dezmembrarea acestui proces în operațiuni elementare de logică formală, la construirea algoritmului corespunzător, adică la strîngerea indicațiilor (a comenzilor) privind executarea într-o ordine anumită a unei serii de operații elementare aritmetice și logice.

Prelucrarea statistică a diverselor date medicale se reduce, de regulă, la determinarea valorilor medii cifrice ale simptomului, la calculul abaterii medii, la aprecierea autenticității rezultatelor obținute cu ajutorul intervalelor de împuternicire (de încredere) și a criteriilor de diferențiere, la stabilirea corelațiilor între simptome și complexele de simptome etc. În legătură cu aceasta, algoritmul elaborat al programei poate fi luat ca bază la efectuarea diferitelor cercetări clinico-statistice, sanitaro-statistice etc. Pe baza algoritmului se elaborează programul pentru mașina de calcul electronic, care reprezintă descrierea algoritmului în limbajul concret al mașinii.

După cum se știe, mașinile electronice de calcul au deschis o nouă eră în știință și tehnică. Executînd zeci și sute de mii de operații aritmetice pe secundă, ele permit rezolvarea unor probleme de mare complexitate, pentru care ar fi necesari ani întregi de muncă umană individuală. Ar fi de aceea condamnabil ca aceste mari avantaje să nu fie folosite și în domeniul sănătății oamenilor.

La expoziția internațională de mijloace de mecanizare a lucrărilor tehnico-inginerești și de conducere administrativă, care a avut loc la Moscova, a fost prezentată și mașina sovietică EASP-SM. Este vorba de o mașină specializată de calcul electronic prevăzută cu un dispozitiv de calcul electrono-optic destinat pentru transformarea automată a informației optice, înregistrate sub formă de curbe pe hîrtie sau pe bandă de film (encefalograme, electrocardiograme, înregistrarea spectrelor zgomotului și ale vibrațiilor etc.), în informație electronică, cu scopul introducerii ei ulterioare în dispozitivul de calcul. Mașina poate fi folosită nu numai la cercetarea proceselor fizice, biologice, fiziologice etc., dar și la cercetarea în domeniul diagnosticării fiecărei maladii.

În general, utilizarea în viitor a mașinilor electronice de calcul va însemna folosirea unor metode mai complicate de analiză, aprecierea acțiunii unui mare număr de factori, ceea ce va deschide în fața specialiștilor largi posibilități în studierea problemelor luptei împotriva morbidității. *(După „Ghighiena truda i professionalnie zabolevaniia", 12, nr. 4/1968).*

Acţiunea psihologică, factor important al organizării securităţii muncii

Uzinele „Saints Frères" din departamentul Sommes (Franţa) se numără printre unităţile industriale cu cea mai bună organizare a protecţiei muncii din Franţa. Deoarece volumul de manipulare manuală este foarte mare pe ansamblul fabricaţiei, a fost nevoie de ani întregi de studii şi eforturi pînă să se poată ajunge la protecţia eficace a tuturor lucrătorilor realizată astăzi.

În afara măsurilor privind aparatajele şi instalaţiile de protecţie a muncii, o atenţie deosebită a fost acordată acţiunii psihologice asupra lucrătorilor, urmărită în permanenţă la şedinţele de împrospătare a cunoştinţelor, la întrunirile agenţilor de securitate a muncii, la întrunirile Comitetului de igienă şi securitate a muncii, precum şi în cadrul contactului cu personalul, în cursul vizitelor în ateliere şi cu prilejul anchetelor asupra accidentelor.

Şedinţele de împrospătare a cunoştinţelor. Acestor şedinţe li s-a dat o nouă orientare. La ele participă, cel puţin o dată pe an, şefii de ateliere, maiştrii, şefii de echipă, supraveghetorii de fabricaţie.

O dată pe lună, se organizează o şedinţă cu participarea unor reprezentanţi din fiecare atelier. Aceştia îşi prezintă problemele, fie că este vorba de protecţia colectivă sau individuală, de dispoziţii sau de instrucţii specifice. Toate problemele ridicate sînt supuse discuţiei şi schimbului de păreri. În unele cazuri se iau hotărîri imediate, în altele este necesară examinarea situaţiei la faţa locului, urmată de studierea cazului respectiv.

Nu de puţine ori în cadrul acestor întruniri, de obicei foarte animate, au fost semnalate riscuri serioase de accidente încă nedepistate de serviciul de securitate a muncii.

Scopul principal al şedinţelor este acela de a îndemna pe participanţi să popularizeze cele discutate, insistînd mai ales asupra necesităţii de a se păstra în bună stare dispozitivele de protecţie şi de a veghea asupra folosirii echipamentelor individuale, respectînd în acelaşi timp normele de securitate a muncii.

În fiecare şedinţă se încheie o dare de seamă, care este difuzată în toate atelierele, la circa 15 minute după şedinţă. Această informare permite maiştrilor să urmărească evoluţia problemelor ridicate, fiind în acelaşi timp şi un mijloc de întărire a vigilenţei faţă de pericolele posibile.

Instruirea brigadierilor însărcinaţi cu securitatea muncii. Cu concursul Federaţiei naţionale de salvare, au fost formaţi un număr de 380 de brigadieri de salvare şi securitate a muncii pe ansamblul uzinelor. Aceştia intervin de obicei rar, în cazuri grave, însă acţiunea lor rapidă şi eficace a fost esenţială în destul de multe cazuri.

Pentru menţinerea eficacităţii acţiunilor întreprinse de brigadieri, este absolut indispensabil ca instruirea lor de bază să fie perfecţionată continuu. Pentru aceasta se organizează periodic exerciţii de antrenare în situaţii test, cît mai apropiate de realitate. Este interesant de subliniat că, datorită instruirii atente şi permanente, aceşti brigadieri au devenit nişte auxiliare preţioase ale securităţii muncii, în primul rînd în cadrul acţiunilor de semnalare şi de prevenire a pericolelor. Rareori se înregistrează vreun accident în rîndurile acestor brigadieri, care reprezintă 10 % din efectivul muncitorilor. Aceasta confirmă spiritul de vigilenţă de care sînt pătrunşi.

Întrunirile Comitetului de igienă şi securitate a muncii. Fiecare uzină are un comitet de igienă şi securitate a muncii care se întruneşte trimestrial. Întrunirile acestui comitet sînt prezidate, în general, de directorul uzinei sau de reprezentantul său. Mai asistă de asemenea : responsabilul şi agenţii însărcinaţi cu securitatea muncii, medicul uzinei, reprezentantul asistenţei sociale, inspectorul cu problemele de muncă şi, de multe ori, un reprezentant al serviciului de prevenire a accidentelor de muncă al Casei regionale.

Pentru fiecare întrunire se întocmeşte o dare de seamă care, la următoarea întrunire, este din nou comentată. Pe ordinea de zi a fiecărei întruniri figurează :

— bilanţul lucrărilor realizate sau în curs de realizare ;

— examinarea accidentelor de muncă (comentarea fiecărui caz) ;

— examinarea statisticilor (procente de frecvenţă şi de gravitate, care se stabilesc trimestrial pe uzină şi pe atelier) ;

— diverse propuneri şi sugestii.

Fiecare întrunire se termină cu vizitarea tuturor atelierelor. Comitetul se mai întruneşte în mod excepţional ori de cîte ori are loc un accident grav sau care ar fi putut să aibă urmări grave.

Anchetele imediate. După fiecare accident, oricît de neînsemnat, sau după evitarea unui pericol care a fost semnalat la timp, agentul de securitate a muncii întreprinde imediat o anchetă la faţa locului, nu atît cu scopul de a stabili responsabilităţile, cît mai ales pentru efectul psihologic asupra personalului, în vederea evitării pe viitor a situaţiilor respective.

Acţiuni de propagandă. Aceasta completează toate celelalte acţiuni de natură psihologică. Afişe viu colorate, panouri etc. lucrează asupra imaginaţiei lucrătorului şi-i trezesc atenţia.

Un simpozion internaţional dedicat problemelor protecţiei uneltelor şi materialelor electrice

Între 23 şi 28 octombrie 1968 a avut loc la Torino (Italia), în localul centrului internaţional de perfecţionare profesională şi tehnică, întrunirea specialiştilor în reglementarea folosirii şi construcţiei uneltelor şi materialelor electrice portabile şi mobile.

În ordinea de zi au fost incluse următoarele teme :

— Consideraţii generale asupra frecvenţei şi gravităţii accidentelor de origine electrică, provocate de folosirea uneltelor şi a materialelor electrice portabile şi mobile.

— Diferite sisteme de protecţie.

— Fabricarea uneltelor şi materialelor electrice portative şi mobile.

— Instalaţii pentru alimentarea uneltelor şi materialelor electrice portative şi mobile.

— Măsuri luate de staţiile de încărcare pentru prevenirea accidentelor.

— Promovarea protecţiei preventive.

Deşi, după primele comunicări, s-a constatat că o comparaţie precisă a statisticilor prezentate de delegaţii diferitelor naţiuni participante nu este concludentă, a rezultat totuşi că extinderea rapidă a fabricării şi utilizării uneltelor şi materialelor electrice portative şi mobile în numeroase domenii de activitate face ca numărul accidentelor de muncă să crească considerabil.

Se ştie că unealta electrică prezintă o mare suprafaţă de contact, pe care presiunea exercitată de mînă îl face şi mai activ. Pe de altă parte, unealta portativă se află la îndemîna oricui pe şantier, ceea ce face ca, în cazul unei defecţiuni de izolaţie a cablului, riscul unui contact direct să fie mărit.

Sistemele de protecţie luate în consideraţie pînă acum au fost următoarele :

— legarea la pămînt, singură sau asociată cu un dispozitiv de întrerupere, care să funcţioneze în caz de defecţiune a izolaţiei (folosirea unui disjunctor diferenţial, cu sensibilitate medie sau ridicată) ; conform regulilor din diferite ţări, limita potenţialului periculos variază între 24 şi 65 V ;

— legarea la neutru a părţilor metalice ;

— alimentarea în tensiune joasă (100 V), cu legarea la pămînt a punctului mediu al transformatorului de alimentare ;

— alimentarea materialului prin transformator, cu separare de circuit ;

— alimentarea în foarte joasă tensiune de protecţie ;

— utilizarea unei unelte cu dublă izolaţie.

Toate sistemele enumerate mai sus sînt supuse dificultăţilor de protejare în cazul în care utilizatorii nu respectă toate normele şi regulile de exploatare. În astfel de cazuri, numărul accidentelor se multiplică. Iată cîteva dintre ele :

— mici reparaţii nereglementare efectuate pentru a realiza o economie şi a prelungi durata de exploatare sau executate rapid şi neglijent, din lipsă de timp ;

— proasta întreţinere sau chiar neglijarea totală a oricăror măsuri de întreţinere, ceea ce provoacă deteriorarea rapidă a materialului, mărind în acelaşi timp pericolul manipulării lui de către lucrător ;

— ruperea conductorului de legare la pămînt ;

— fixarea slabă a cablurilor în prizele de curent, lăsînd să scape din dispozitivul de fixare, sau din lăcaş, un fir al conductorului, care va pune sub tensiune masa metalică a carcasei uneltei ;

— apariţia în exploatare a numeroase materiale de fabricaţie externă foarte variate, care nu sînt însoţite de instrucţiuni traduse în limba utilizatorului sau sînt traduse inexact ;

— lipsa unor norme pentru standardizarea dispozitivelor de îmbinare, ceea ce duce deseori la inversări de legături între conductorul de protecţie şi cel activ şi deci la punerea sub tensiune a masei, cauză generatoare de accidente de cele mai multe ori mortale ; astăzi se fac diverse încercări de standardizare pe plan internaţional a acestor dispozitive ;

— imprudenţa utilizatorilor care, de exemplu, înlocuiesc un fuzibil care lipseşte cu un simplu fir de legătură sau care modifică reglajul disjunctorului.

După cum s-a stabilit în cadrul simpozionului de la Torino, fabricanţii se găsesc în faţa unor probleme destul de dificil de rezolvat, cum sînt :

— folosirea aparatelor electrice portative şi mobile în locuri adăpostite sau nu şi în condiţii foarte diferite ;

— alegerea unor materiale izolante limitate, dar al căror număr este totuşi în creştere ;

— necesitatea cunoaşterii perfecte a scopului şi destinaţiei pentru care este fabricată fiecare unealtă electrică, în vederea realizării unui maximum de protecţie ;

— verificarea materialului, în timpul fabricaţiei, cu ajutorul laboratoarelor specializate ;

— controlul instalaţiilor înainte de darea lor în exploatare şi apoi periodic de către organele competente ;

— întreţinerea instalaţiilor prin echipe de specialişti ;

— instruirea utilizatorului.

O importanţă deosebită a fost acordată în timpul simpozionului de la Torino necesităţii de a se mări numărul responsabililor cu protecţia muncii la locurile de producţie, de rapiditatea şi competenţa acestora depinzînd gravitatea urmărilor unui accident de muncă produs prin electrocutare. *(După : „Cahiers des Comités de Prévention, nr. 3/1968).*

Protecţia ochilor şi a corpului în timpul operaţiilor de sudare

Progresele realizate în tehnica sudării au dus la extinderea ei în cele mai variate procese de producţie. Numeroasele procedee utilizate (sudarea cu gaze, cu arc electric, în atmosferă de gaz de protecţie) tăierea şi lipirea cu flacără au făcut necesar un număr tot mai mare de lucrători, uneori cu o slabă calificare profesională.

Necunoaşterea unui mod corect de lucru periclitează mai puţin calitatea lucrării în sine, cît pune în pericol viaţa şi sănătatea lucrătorilor. De aceea, oricît ar scrie în această privinţă presa de specialitate, încă nu sînt abordate toate aspectele şi încă rămîn laturi importante ale problemei securităţii muncii sudorilor, care trebuie studiate.

Protecţia ochilor. În principiu, în toate procedeele tehnicii sudării, este obligatorie purtarea de ochelari de protecţie. Ochelarii de protecţie nu au — aşa cum se presupune uneori — numai rolul de a proteja ochii împotriva fenomenului de orbire sau de a-i proteja împotriva radiaţiilor ultraviolete care apar în procedeul de sudare cu arc electric şi în cel de sudare în atmosferă de gaz de protecţie. Aceştia opresc şi îndepărtează de ochi şi radiaţiile infraroşii, precum şi pe cele termice.

Ţinînd seama că un sudor, după ce a suferit fenomenul de „orbire" prin radiaţii ultraviolete, capătă dureri de ochi timp de cel mult două trei zile, nu acelaşi lucru se întîmplă după un interval mai lung, cînd radiaţia termică, care acţionează asupra ochilor, poate duce la orbire propriu-zisă. Acest lucru este îndeobşte puţin cunoscut chiar în cercurile de specialişti în tehnica sudării.

De aceea în timpul operaţiilor de sudare, ca şi în toate celelalte procedee asemănătoare, trebuie asigurată o protecţie perfectă a ochilor lucrătorilor, chiar şi atunci cînd nu apar radiaţii orbitoare. În legătură cu diversele pericole pe care le presupune lucrul fără ochelari de protecţie trebuie desfăşurată o campanie publicitară, cum şi una de instruire temeinică la fiecare loc de muncă.

Protecţia corpului. Măsurile de protecţie a corpului variază în funcţie de procedeul de sudare întrebuinţat. Ele cuprind o întreagă gamă de măsuri, de la cele simple (îmbrăcăminte obişnuită de lucru) pînă la cele speciale (îmbrăcăminte greu inflamabilă, rezistentă la radiaţiile ultraviolete, disipînd căldura etc.).

În Republica Federală a Germaniei, îmbrăcămintea normală a sudorului este stabilită de standardul DIN 61509 „Îmbrăcăminte din două părţi pentru sudori şi tăietori cu flacără". Conform acestui standard, îmbrăcămintea este impregnată contra flăcărilor. Impregnarea nu rezistă însă la spălat şi trebuie înnoită după fiecare spălare. Pentru acest motiv, o astfel de îmbrăcăminte trebuie marcată printr-un inel galben, cu diametrul de 100 mm şi lăţimea de 10 mm, în partea dreaptă a pieptului. Marcarea trebuie să dispară la spălat şi să fie înnoită după o nouă impregnare.

La toate procedeele autogene, adică la toate lucrările cu flacără de gaz combustibil-oxigen, gaz combustibil-aer comprimat sau gaz combustibil-aer, măsurile de protecţie a corpului sînt cele mai simple. În aceste cazuri este suficientă, dacă se face abstracţie

de lucrările în care sînt necesare poziții speciale, o îmbrăcăminte obișnuită de sudor.

La lucrările de tăiere manuală cu flacără se recomandă în plus purtarea unui șorț și eventual a unor mînecare. Dacă în timpul aplicării unui procedeu de sudare apar împroșcări violente de scîntei, așa cum se întîmplă, de exemplu, la tăierea betonului cu oxigen, poate fi necesară o protecție mai completă, compusă din ochelari, șorț, cască de protecție și mănuși.

Pericolul împroșcărilor este mult mai mare la procedeele electrice de sudare ; de asemenea și intensitatea radiațiilor. În plus trebuie să se contracareze pericolul unei electrocutări. Din această cauză, măsurile de protecție prevăd un costum complet, format din ochelari, șorț, cască și mănuși.

Este necesar să se insiste asupra proprietăților îmbrăcămintii purtate deasupra. Aceasta este de preferat să fie din lînă și nu din bumbac, deoarece radiația ultravioletă intensă a arcului electric poate provoca o descompunere rapidă a celulozei din bumbac. Experiența a arătat că la sudarea MIG (cunoscută și sub numele de sudarea „Sigma") apare o radiație ultravioletă atît de puternică, încît numai o îmbrăcăminte din piele nu este atacată.

Deoarece îmbrăcămintea de piele jenează pe sudori împiedicîndu-le libertatea de mișcare, au fost realizate îmbrăcăminți de protecție formate din mai multe părți. Îmbrăcămintea de protecție a brațelor, a pieptului, a gîtului, a spatelui etc. poate fi folosită separat în caz de nevoie, astfel încît să fie protejată partea corpului îndreptată spre arcul electric și în felul acesta limitată cît mai puțin libertatea de mișcare a corpului.

În ceea ce privește încălțămintea există două păreri. Dacă există un acord perfect asupra necesității de a purta încălțăminte de protecție, apare o divergență între cei care susțin că trebuie preferată încălțămintea înaltă, care să evite pătrunderea zgurii și a altor materiale împroșcate, și cei care sînt de părere că bocancii sînt suficienți. *(După „Sicher ist Sicher", 19, nr. 7/1968).*

Dispozitiv pentru controlul prafului și fumului

În Anglia a fost creat un dispozitiv care funcționează pe principiul acționării optice și care este utilizat atît la controlul poluării atmosferice, cît și ca mijloc de avertizare asupra randamentului arderii combustibilului. El este adaptabil oricărei instalații industriale în exploatare.

Dispozitivul emite în mod continuu un semnal de înaltă sensibilitate, proporțional cu obscuritatea din canalul coșului. El prezintă o sensibilitate reglabilă în două trepte, una corespunzătoare conținutului de praf și cealaltă corespunzătoare standardului englez 2978, cap. I, pentru fum.

Semnalul dat de dispozitiv poate fi citit și înregistrat. Totodată, datele înregistrate pot fi transmise unui calculator. Dispozitivul poate fi instalat definitiv, pentru un control permanent, sau poate fi folosit ca echipament transportabil pentru cercetări și studii în vederea optimizării procesului de ardere.

Aparatul este constituit dintr-un tub-sondă construit din oțel inoxidabil, care se introduce în zona cercetată cu ajutorul unei flanșe speciale de montaj. El este prevăzut cu un dispozitiv electronic de control, unitatea înregistratoare, cablurile de conectare etc. Tubul-sondă poate fi scos cu ușurință, redus la zero în cîteva minute și reintrodus. El este prevăzut cu crestături pentru a lăsa liberă trecerea gazelor.

În interior, tubul este prevăzut la unul din capete cu o lampă cu filament de tungsten de 12 V, care rezistă la temperaturi de pînă la 400 °F.*) La celălalt capăt, tubul-sondă este prevăzut în exterior, înspre partea de fum, cu o celulă sensibilă la lumină, avînd caracteristici foarte stabile.

Componentele optice sînt menținute curate printr-un dispozitiv special, constituit dintr-un sistem elicoidal, care asigură trecerea nestînjenită și directă a luminii. Acest sistem încetinește mișcarea gazelor încărcate cu praf și împiedică particulele de praf să treacă prin calea razei de lumină.

Dispozitivul electronic este alimentat de la o sursă specială de curent continuu, reglabil pentru lampa sondei, și un amplificator liniar, care este compensat complet și dă un randament proporțional cu întunecarea. Întrerupătoare selective permit operatorului să efectueze măsurarea cantității de fum și a densității prafului conținut în atmosferă. *(După „Smokeless Air", nr. 147/1968).*

Măsuri de securitate la instalațiile electrice de pe șantiere

Riscurile unor contacte directe la instalațiile electrice de pe șantiere sînt cu mult mai importante decît cele de la instalațiile industriale, din cauza caracterului provizoriu al circuitelor și din cauza unei mai slabe calificări a personalului de deservire.

Iată cîteva din cele mai obișnuite situații periculoase întîlnite pe șantiere :

— un cablu neprotejat mecanic este strivit prin trecerea peste el a unei mașini de terasament ; învelișul exterior al cablului, din cauza frecării pe o muchie ascuțită, se uzează, făcînd ca unul sau mai mulți conductori activi să rămînă fără izolație ;

— unele părți izolante ale aparatajului electric sînt distruse în urma unei lovituri sau capacul de protecție al unui întrerupător sau unui cofret de siguranță nu a mai fost montat la loc după o intervenție ; șuruburile sau buloanele s-au rătăcit și astfel lucrătorii pot atinge direct piesele aflate sub tensiune ;

— aplicarea fișei de priză de curent a fost făcută incorect, cu inversiunea între un conductor de protecție și un conductor activ ; tensiunea unei faze este în acest caz aplicată direct la masă, care nu mai este pusă la pămînt ;

— scoaterea din circuit a unui aparat amovibil, trăgînd de cablu, în loc de a lua direct cu mîna fișa de priză exercită o tracțiune asupra conexiunilor, care se pot rupe.

Toate accidentele prezumtive citate mai sus sînt susceptibile de a avea urmări grave, soldate de cele mai multe ori cu pierderi de vieți omenești. Ele se clasifică în două categorii (contact direct și contact indirect), după cum victima a venit în contact direct cu un conductor activ sub tensiune sau cu o masă pusă în mod accidental sub tensiune. Dacă masa respectivă nu se găsește la o priză de pămînt de mică rezistență, consecințele sînt absolut aceleași. Totalitatea curentului de scurgere traversează corpul victimei și dispozitivele obișnuite de întrerupere a curentului nu mai pot să asigure protecția.

Față de numărul relativ mare de accidente provocate de contacte directe cu instalațiile electrice sub tensiune, în Franța a fost elaborată o fișă tehnică specială potrivit căreia șantierele sînt împărțite în zone făcînd parte din două categorii.

Zona A nu trebuie să cuprindă decît instalații ale căror cabluri montate în post fix sînt protejate mecanic ; în asemenea zone nu se vor folosi unelte

*) $400°F = (400-32)\cdot\frac{5}{9}°C = \sim 204°C$.

portative de mînă (afară de cazul că acestea fac obiectul unei protecţii speciale); în situaţia respectivă se poate considera că pe aceste amplasamente de lucru riscurile de contact direct sînt mici şi dispozitivul general de întrerupere al dulapului de distribuţie, care comandă fiecare din aceste zone, va putea fi cu funcţionare diferenţială şi cu sensibilitate mijlocie.

Toate masele instalaţiei zonei considerate trebuie puse la pămînt şi interconectate între ele. Fişa tehnică respectivă prescrie să se lege la aceeaşi priză de pămînt toate masele racordate la un acelaşi dispozitiv de întrerupere automată, instalat pentru protecţia lucrătorilor. Cea mai bună soluţie pentru a nu omite o masă oarecare din conexiunea generală este de a prevedea sistematic un conductor de protecţie încorporat în toate cablurile multipolare.

Zona B acoperă restul şantierului. Este vorba de amplasamentele de lucru în care folosirea cablurilor mobile, care permit să se urmărească avansul lucrărilor, antrenează aproape inevitabil riscul de contacte directe. În aceste zone trebuie prevăzute aceleaşi măsuri generale ca şi în zona A: protecţia contra contactelor directe (imposibilitatea atingerii pieselor neizolate sub tensiune) şi protecţia contra contactelor indirecte (puneri la pămînt şi interconexiunea maselor). În plus se recomandă să se instaleze, la începutul fiecăreia din aceste zone, un dispozitiv de întrerupere cu curent diferenţial de mare sensibilitate.

Pe piaţa franceză există dispozitive de întrerupere automată, sensibile la curenţi de scurgere foarte mici, a căror rapiditate de întrerupere asigură o protecţie eficace contra pericolelor de contacte directe unipolare, adică cu un singur conductor. Ele au fost experimentate timp de trei ani. Numărul de astfel de dispozitive astăzi în serviciu este de aproximativ 40 000 şi fiabilitatea lor este considerată satisfăcătoare.

Referitor la folosirea acestor întrerupătoare se precizează că ea nu înlocuieşte luarea măsurilor prevăzute prin norme şi reglementări şi că nu este o soluţie definitivă ci, doar un aport de mare importanţă adus securităţii muncii.

În acest sens este necesar să se respecte prescripţiile în legătură cu evitarea contactelor directe şi a celor indirecte. Astfel, protecţia prin întrerupătoare automate diferenţiate de mare sensibilitate nu permite să se evite accidentele provocate de un contact simultan cu două părţi active aduse la potenţiale diferite, deoarece nici o protecţie nu poate distinge rezistenţa corpului omenesc direct legat la conductoarele active de rezistenţa aparatelor de utilizare.

Pe de altă parte, dacă întrerupătoarele respective permit evitarea riscului de declanşare a fibrilaţiei ventriculare, cu consecinţe mortale, ele nu pot împiedica mişcările reflexe ale lucrătorilor, mai ales în timpul lucrului la înălţime (căderea de pe schele şi eşafodaje, scăparea de unelte etc.). *(După „Travail et Sécurité", nr. 6/1968).*

Securitatea muncii în timpul folosirii aparatelor de sudură şi a arzătoarelor

Presa de specialitate din Republica Federală a Germaniei relatează că zilnic în această ţară se distrug, datorită incendiilor, valori de peste un milion DM. S-a stabilit că aproximativ jumătate din aceste pagube se produc în sectorul industrial, la lucrările de sudare, lipire sau la altele similare. O altă constatare este aceea că incendiile iau naştere mai ales în domeniul construcţiilor, montajului şi reparaţiilor, acolo unde se utilizează aparate portabile de sudare şi tăiere.

Volumul pagubelor produse de incendii în R.F.G. a determinat autorităţile, asigurările profesionale şi cele împotriva incendiilor, precum şi asociaţiile profesionale să elaboreze prescripţii speciale şi să ia măsuri în vederea instruirii atente şi supravegherii continue a lucrătorilor din sectoarele respective.

În general, trebuie luate în considerare următoarele cauze producătoare de incendii:

— scînteile în locuri în care nu pot fi văzute, dar care sînt foarte periculoase;

— influenţa fluxului fierbinte de gaz asupra materialelor uşor inflamabile;

— pătrunderea căldurii şi a scînteilor în fisuri, crăpături, orificii, spaţii goale acoperite şi în spaţiile de exploatare vecine;

— focuri mocnite;

— supravegherea insuficientă a locurilor de sudare după terminarea programului de lucru;

— aparate de sudare, furtunuri de racordare defecte;

— lipsa mijloacelor de stingere a incendiilor cu efect rapid (stingătoare manuale de incendii, apă, nisip);

— lipsa unei persoane care să supravegheze lucrările de sudare şi care să fie în stare să stingă începutul de incendiu.

În plus, se constată încă, din partea personalului însărcinat cu operaţiile respective, o subapreciere a pericolului la lucrările de sudare şi de tăiere, precum şi la lucrările cu arzătoarele pentru lipire şi cu lămpile pentru lipit (lipire, topire, arderea vopselelor etc.). Aceste lucrări prezintă în general un mare pericol de incendiu datorită flăcării deschise, scînteilor ce iau naştere la sudare şi la tăiere, picăturilor de lichid şi părţilor metalice puternic încălzite.

La asemenea lucrări se trece de multe ori cu vederea faptul că, datorită flăcării deschise, temperatura la arzător este de 2 500—3 000 °C. Scînteile au o temperatură de 1 000—2 000 °C. S-a constatat că pe o rază de 15 m în jurul locului de sudare există pericol de incendiu din cauza proiectării scînteilor. La o distanţă de circa 90 cm de la gura arzătorului se mai produc curenţi fierbinţi de gaz şi de aer, avînd temperatura de 300—350 °C.

Pericolul se datoreşte şi faptului că flacăra este vizibilă abia de la 20 cm de arzător. Fluxul de gaz fierbinte, invizibil, de la flacăra arzătorului poate aprinde în cîteva minute materialele uşor inflamabile aflate la aproximativ un metru de arzător.

Între aprindere şi izbucnirea propriu-zisă a incendiului pot trece mai multe ore. Se pot dezvolta neobservat incendii mocnite printre podelele intermediare şi la intrarea aerului un incendiu de amploare izbucneşte imediat. Această situaţie impune ca, după terminarea lucrărilor de sudare, locurile de lucru să fie cercetate cu grijă, pentru a se putea înlătura la timp focarele de incendiu.

Prescripţiile Uniunii societăţilor pentru asigurarea de bunuri şi ale comisiei pentru asigurări a Uniunii federale a industriei din R.F.G. prevăd că lucrările de sudare şi de tăiere, de lipire şi de înmuiere pot fi executate numai cu aprobarea conducerii întreprinderii şi cu respectarea strictă a prescripţiilor stabilite. În principiu, conform acestor prescripţii, lucrările de mai sus nu trebuie executate în apropierea materialelor uşor inflamabile. Dacă din motive de forţă majoră acest lucru nu poate fi evitat, trebuie respectate o serie de principii dintre care citãm:

— se vor încredinţa lucrările de sudare numai lucrătorilor cu experienţă, conştienţi de pericol şi se va organiza din timp supravegherea lucrărilor respective;

— vor fi îndepărtate din vecinătatea locului de lucru obiectele mobile combustibile şi materialele depozitate care se pot aprinde cu uşurinţă, precum şi praful şi deşeurile ;

— piesele de construcţie combustibile, stabile, cum ar fi grinzile, pereţii de lemn, podelele, uşile trebuie protejate înainte de începerea lucrului cu straturi protectoare necombustibile (apă, nisip, pînză udă) ;

— vor fi etanşate împotriva incendiului tavanele, trecerile prin perete, trecerile pentru ţevi, rosturile şi fisurile ;

— rezervoarele, conductele şi canalele pentru materiale combustibile sau pentru gaze vor fi golite, spălate şi, pe cît se poate, umplute cu apă ; în cazul în care umplerea cu apă nu este posibilă, ele vor fi umplute cu azot sau bioxid de carbon ;

— vor fi pregătite, înaintea începerii lucrului, rezerva de apă pentru stingere şi stingătoarele manuale de incendiu ;

— în momentele în care suflaiele pentru sudare şi tăiere sînt depuse în mod temporar, cu flacăra aprinsă, acestea trebuie supravegheate continuu ;

— va fi împiedicată apariţia în încăpere a gazelor explozive sau a amestecurilor explozive de vapori şi aer cu praf ;

— după terminarea lucrărilor cu foc, locul de muncă, încăperile aflate lîngă, deasupra sau dedesubtul locului de muncă vor fi controlate temeinic şi repetat ; se va da o atenţie deosebită locurilor mai greu accesibile ;

— în măsura în care nu este asigurată o protecţie suficientă contra incendiului, lucrările cu aparate de sudare şi lipire trebuie evitate şi înlocuite cu procedee nepericuloase. *(După : „Sicher ist sicher", nr. 1/1968).*

Instalaţie de iluminat în caz de avarie

În caz de incendiu, pentru evacuarea clădirilor mari destinate unor servicii publice este necesar ca, pe lîngă prevederea unor degajări a circulaţiei, uşoare şi concepute corespunzător (coridoare, scări numeroase şi largi), să se dispună şi de o instalaţie specială de iluminat, care să funcţioneze în caz de avarie a instalaţiei de iluminat propriu-zise a clădirii.

O caracteristică a acestei instalaţii de avarie este că sursa de alimentare şi impedanţa în raport cu cele ale iluminatului normal trebuie astfel prevăzute încît iluminatul pentru caz de avarie să rămînă în funcţiune indiferent de ce s-a întîmplat cu iluminatul normal.

Sursa de alimentare secundară este de obicei constituită dintr-o baterie de acumulatoare sau dintr-un grup electrogen. Elementele constitutive ale instalaţiei pentru caz de avarie trebuie să fie independente de cele ale iluminatului normal.

Conductoarele trebuie să fie corespunzătoare normelor în vigoare, care stabilesc condiţiile de încercări de rezistenţă şi la foc pentru conductoarele izolate destinate instalaţiilor de iluminat pentru caz de avarie.

Instalaţiile trebuie să fie dublate, respectiv să cuprindă două circuite şi să poată funcţiona în condiţiile cele mai favorabile întreaga perioadă de timp considerată utilă şi necesară pentru evacuarea publicului în maximum o oră.

Pentru iluminatul în caz de avarie sau în caz de incendii, se pot folosi aparate de iluminat independente, care grupează focare luminoase, o baterie de acumulatoare şi dispozitivul pentru încărcarea bateriilor. Aceste blocuri automate pentru iluminatul de protecţie prezintă reale avantaje prin faptul că suprimă necesitatea cablajelor, înlătură riscul degradării acestora şi asigură autonomia funcţională a fiecărui aparat. În ultimul timp, calitatea acestor „blocuri de iluminat" a beneficiat de toate progresele realizate în domeniul acumulatoarelor şi al lămpilor cu incandescenţă. *(După „Revue Technique du Feu", nr. 80/1968).*

NOTE ★ PREZENTĂRI ★ RECENZII ★ CRONICI

Produse noi în domeniul construcţiei şi întreţinerii căii

În scopul îmbunătăţirii metodelor de construcţie şi întreţinere a căii, firmele furnizoare de utilaje, instalaţii şi materiale din S.U.A. au realizat produse noi, cu performanţe ridicate, care contribuie la sporirea productivităţii muncii.

Dintre acestea citãm :

1. *Tractorul pentru împingerea vagoanelor în spaţiile de încărcare.* El poate fi echipat cu cupă directă, cu lamă de buldozer sau cu plug de zăpadă. Poate fi utilizat, după felul echipamentului, ca încărcător de zgură, pietriş, zăpadă sau alte materiale necoezive, atunci cînd i se ataşează cupa, şi pentru îndepărtarea pămîntului sau a zăpezii, cînd i se ataşează lama de buldozer sau de plug. Oricare din aceste anexe se poate schimba în mai puţin de 10 minute. Utilajul circulă în mod curent pe roţi cu pneuri pe şosea sau pe roţi cu bandaje, pe linie. Poate împinge greutăţi pînă la 420 t. Este acţionat fie de un motor diesel fie de un motor cu benzină şi poate schimba 10 viteze.

Producătorul este firma „Railway Maintenance Corporation".

2. *Instalaţie automată fotografică care permite controlarea gabaritului căii şi detectarea punctelor periculoase.* Instalaţia se bazează pe un dispozitiv optic, montat pe un vagon, care emite într-un plan perpendicular pe cale un fascicul luminos subţire de forma gabaritului, avînd 6,9 m înălţime şi 5,4 m lăţime. Un aparat de fotografiat, comandat de la distanţă, înregistrează orice obstacol care intersectează fasciculul luminos.

Firma producătoare este „National Cylinder Gaz Division Chemetron Corporation".

3. *Cleşte de apucat traversele, utilizat la maşinile de tirfonat.* A fost realizat sub o formă nouă de firma „Tamper". Acest cleşte poate fi folosit la traverse de orice lungime şi secţiuni, astfel că este foarte eficient în zonele cu ramificaţii numeroase.

4. *Maşină hidraulică „W114" de tăiat traverse.* A fost realizată de firma Fairmont Railway Motors Inc". Maşina are două foarfece care lucrează simultan şi secţionează traversa în trei bucăţi, extrăgînd bucata din mijloc. După o mică avansare, braţele împing lateral cele două bucăţi rămase sub şine. Utilajul este acţionat de un motor diesel cu patru cilindri.

5. *Maşină automată de rectificat nivelul căii.* Folosind sistemul de măsură cu două coarde şi denumită „Plasser AL 250", ea a fost realizată de firma „Plasser American".

Operaţiile maşinii sînt automatizate, astfel că operatorul nu intervine în execuţia măsurătorilor. Controlul automat al dispozitivului de rectificat nivelul primeşte impulsuri electrice de la dispozitivul automat de măsurat corzile iar valoarea lor este proporţională cu respectivele erori ale căii. Mişcările executate de cilindri şi de celelalte piese în vederea rectificării alinierii sînt controlate de o supapă automată.

Maşina rectifică nivelul în aliniament şi curbe cu o viteză de 1,5 km/h, conducînd la economii de timp fără prejudicierea calităţii lucrărilor executate.

6. *Maşină de tirfonat R.M.C. Auto Spiker.* Aceasta a fost modernizată prin adoptarea unei instalaţii ce permite introducerea de tirfoane simultan pe ambele şine, fie lucrînd cu doi operatori, fie cu un singur operator care comandă operaţia din axul liniei.

Instalaţia se poate monta şi pe maşinile actuale şi conduce la o creştere a productivităţii utilajului de 20—30%.

7. *Maşină pentru prins cleştii elastici pe traverse de beton de tip MR-2.* A fost produsă de firma „Railway Maintenance Comp.". Maşina execută următoarele operaţii : apucă capătul traversei şi îl apropie de şină ; deplasează şina la gabarit ; deplasează traversa împreună cu şina lateral sau longitudinal pentru a stabili poziţia exactă a cleştelui şi a aşeza în acelaşi timp şi traversa după diagramă ; fixează simultan cele patru buloane.

Pentru curăţarea traversei înainte de aşezarea plăcii şi pentru curăţarea plăcii şi a cleştelui se folosesc duze cu jet de aer. Utilajul poate fi înzestrat cu vinciuri şi cleşti de prindere a şinelor, pentru ridicarea acestora şi introducerea plăcilor.

Operatorul împreună cu un ajutor sînt în măsură să execute operaţiile descrise mai sus la 60—100 traverse pe oră. Maşina se deplasează în timpul transportului cu o viteză de circa 32 km/h.

8. Maşină autopropulsată, uşoară, economică, complexă, denumită „Plassermatic 06—16 Beaver". Rectifică nivelul căii şi burează traversele cu o productivitate de 200—240 m pe oră.

Maşina are 16 ciocane de burat care lucrează în sistem nesincronizat ; presiunea de lucru poate fi adaptată după dimensiunile balastului. Mărind deschiderea orificiilor ciocanelor se poate ajunge la burarea simultană a două traverse.

Utilajul poate să lucreze asociat cu o maşină de curăţit balast ; de asemenea i se pot monta ciocane de buraj pentru ramificaţii.

9. *Cleşte elastic „Cliploc" pentru prinderea şinelor de beton.* A fost realizat de firma „True Temper Corp". Cleştele are o formă simplă şi este uşor de fixat, este stabil, rezistă la o forţă de smulgere longitudinală de peste 900 kg şi la o presiune a bulonului pe talpa şinei de 45 t. Prinderea se face cu două buloane, prin intermediul unei plăci de polietilenă.

10. *Maşină de tăiat buruienile „Kal-Trac".* Este prevăzută cu două tipuri de roţi, astfel că poate circula şi pe linii şi în afara ei. A fost realizată de firma „Kalamazoo Manufacturing Co". Cuţitele rotative ale maşinii au diametrul de 2,10 m iar prin desfacerea braţelor maşina poate acoperi o lăţime de cale de 7,5 m de o parte şi de alta a axei. Maşina este acţionată de un motor diesel, este prevăzută cu cuplu convertizor, transmisie reversibilă şi tracţiune pe toate cele 4 roţi. Poate circula cu viteze de 74 km/h pe şosea şi de 48 km/h pe linie, în ambele sensuri de mers.

11. *Aparat automat pentru protecţia muncitorilor în timpul lucrului pe linie.* Are forma unei tije metalice cu o placă de aluminiu reflectorizant sau de oţel emailat, denumită Steagul albastru („P.B.F."). A

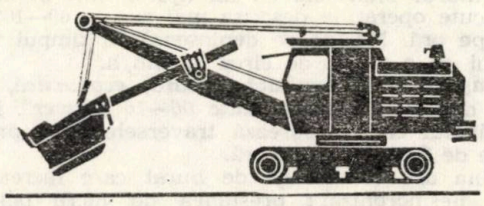
fost realizat de firma „Hayes Track Appliance Co". Aparatul se comandă de la distanță prin telesemnalizare de la cabina operatorului ; placa poate fi ridicată în 8 secunde și coborîtă în 7 secunde. Lucrează cu curent alternativ de 115 V și 1,3 A, sub sarcină întreagă.

Acționarea se efectuează prin releu excitat iar oprirea printr-un întrerupător de cap de cursă în poziția ridicată sau coborîtă. Deasupra plăcii, o lampă cu incandescență, într-o carcasă incasabilă, se aprinde numai în poziția ridicată. Un întrerupător cu mercur la baza lămpii citește poziția steagului și o telesemnalizează stației.

Un dispozitiv de protecție termic de suprasarcină restabilește mișcarea steagului dacă se produce vreo întrerupere. Steagul este fixat la bază într-o cutie metalică de 42 × 25 × 25 cm.

12. *Instalație de televiziune cu circuit închis.* A fost realizată de firma „Tamper Inc". în scopul perfecționării mașinilor de burat și permite efectuarea operațiilor de rectificare la nivelul longitudinal și transversal al căii.

Instalația cuprinde un aparat de televiziune montat pe un cărucior independent care, așezat în dreptul traversei ce trebuie burată, permite detectarea devierilor în plan orizontal și vertical prin înclinarea boghiurilor anterior și posterior față de un sistem de referință triaxial. Tubul video al camerei de luat vederi este prevăzut cu fire reticulare și se deplasează pe scări gradate în sens orizontal și vertical. Imaginea este transmisă operatorului prin aparatul de recepție TV, care este montat pe mașina de balastat chiar în apropierea lui, astfel că poate efectua comenzile corecte. (După *Railway Age, S.U.A., vol. 164, nr. 11, mar. 1968, p. 34—38).*



Problema raționalizării traficului

În ultimii ani, în R. F. a Germaniei și-a făcut loc o opinie conformă căreia orice restrîngere a traficului cu autocamioane de mare tonaj ar trebui să aducă după sine sucombarea unei întregi ramuri a economiei, distrugerea multor întreprinderi mijlocii și o creștere generală a prețurilor.

Transportul auto, preferat încă de multe industrii, prezintă reale avantaje : marfa nu mai este supusă la manipulări intermediare, ci este dusă direct la destinatar, economisindu-se astfel timp și bani. Cu toate acestea, costul transportului auto este considerabil mai ridicat decît cel al transportului feroviar. Aceasta ca o consecință a reformei tarifare a căilor ferate din august 1964, care a făcut ca mulți expeditori să fie îndemnați să se folosească pentru transporturile lor de serviciile căilor ferate.

Criza traficului se datorește supraîncărcării uriașe a drumurilor, numărului de accidente în continuă creștere, cheltuielilor din ce în ce mai mari pe care statul le face în construcția de drumuri, unei proaste folosiri a capacității căilor ferate și deficitului anual al acestora.

Mulți dintre beneficiarii traficului rutier văd rezolvarea crizei printr-o mărire a rețelei de drumuri, fără însă a contribui substanțial la construcția lor.

Pe de altă parte, transportul auto aduce venituri cu mult inferioare cheltuielilor rezultate din investiții, întreținere, administrație, accidente, daune, întreținerea poliției rutiere etc.

Impozitele diferențiate aplicate mijloacelor de transport oglindesc și mai mult disproporția care s-a creat în competiția traficului. Astfel, impozitul aplicat unui autoturism este de 5 ori mai mare decît cel care se aplică unei caravane de camioane grele, deși avariile produse drumurilor sînt de necomparat, iar din cheltuielile cari i-ar reveni ca sarcină, autotransportul greu nu compensează decît circa 19%. În aceste condiții, competiția pentru traficul cel mai rațional este de la început neechitabilă și deci neconcludentă, iar calea ferată nu poate fi calificată drept un mijloc de transport nerațional dacă nu reușește întotdeauna să mențină cu forțe proprii traficul și să-l și extindă.

Văzută prin prisma de ansamblu a economiei, calea ferată apare totuși ca un mijloc de transport deosebit de rațional : frecvența accidentelor rutiere indică o siguranță mai mare pentru calea ferată. Astfel, în anul 1962, în Germania, raportul a fost de 16 900 morți și 456 600 răniți în transporturile auto și numai de 380 morți și 1 830 răniți în cele feroviare, multe din aceste ultime cazuri fiind imputabile chiar victimelor respective.

Cheltuielile legate de consecințele accidentelor cresc într-un ritm îngrijorător. Dacă în cursul anului 1955, aceste cheltuieli au fost de 1,8 miliarde mărci, în 1962 s-au ridicat la 4,5 miliarde, ca să ajungă în 1964 la 9 miliarde mărci, sume în care sînt incluse și pagubele aduse economiei naționale.

Pe de altă parte, transportul rutier are nevoie de mai mult spațiu liber decît transportul feroviar : o șosea cu două benzi de circulație care are aproximativ lățimea unei linii duble de cale ferată are o productivitate la 1 tonă-kilometru parcurs de 5 ori mai redusă decît a căii ferate. Dacă mai luăm în considerare acapararea pentru noi drumuri a prețioaselor terenuri agricole sau destinate construcțiilor, faptul că liniile ferate deja existente nu sînt folosite cu eficacitate maximă și că din punct de vedere al spațiului necesar un camion greu echivalează cu 36 de autoturisme, reiese că transportul feroviar conține principial elementele necesare unui trafic rațional.

Atîta timp cît transporturile auto se vor dezvolta sub regim subvenționat și preferențial, cu impuneri total neacoperitoare pentru cheltuielile rutiere, nu se va putea rezolva problema crizei traficului. În schimb, ar fi rațională o repartizare a sarcinilor între calea ferată și șosele, care ar permite ambelor mijloace de transport să-și valorifice pe deplin avantajele specifice fiecăruia și s-ar elimina o mare parte a efectelor negative datorate dezechilibrului creat prin creșterea peste măsură a traficului rutier. (După : *Der Eisenbahner, 21, nr. 8A, aug. 1968).*

Linie specială pentru încercări de mare viteză

Efectuarea încercărilor materialului rulant și ale suprastructurii căii în vederea realizării vitezelor înalte pe o linie normală de exploatare este de obicei limitată de eforturile pe care le poate suporta

linia respectivă şi de posibilităţile, deseori reduse, de supraveghere a secţiilor pe care se execută încercările. În afară de aceasta, din cauza solicitărilor importante la care este supusă linia în timpul încercărilor, pot apărea, pe lungimi considerabile, deconsolidări, deformări şi diverse alte fenomene, incompatibile cu normele obişnuite de întreţinere a căii, putînd reprezenta pericole reale pentru circulaţia trenurilor din grafic.

Pentru a efectua diverse încercări avînd drept scop definirea bazelor ştiinţifice şi tehnice ale circulaţiei cu viteze de 200...250 km/h, căile ferate sovietice au hotărît amenajarea unei linii speciale de încercări, care urma să răspundă următoarelor condiţii esenţiale :

— să fie situată într-o regiune cu climă temperată, pentru a putea să fie folosită în decursul întregului an ;

— să aibă un trafic redus ;

— să posede un punct de joncţiune între catenare de curent continuu şi de curent alternativ ;

— să prezinte profile longitudinale şi transversale care să permită realizarea vitezelor menţionate.

În urma analizei efectuate a fost reţinută secţia Belorecenskaia-Maikop de pe regioanala Caucazul de nord, în lungime totală de 25,4 km, avînd curbe cu raze de 300, 500, 650, 800 şi 1 000 m şi un aliniament în lungime de 12 km, care permite realizarea vitezei maxime de 250 km/h.

În fiecare curbă, precum şi în aliniament, au fost construite ramificaţii pe care au fost garate vagoane-laborator, dotate cu cele mai moderne echipamente. La fiecare kilometru au fost instalate telefoane pentru comunicarea cu vagoanele-laborator. În staţia Hanskaia, situată la mijlocul secţiei, a fost amenajat un triunghi de întoarcere şi un punct de revizie tehnică a materialului rulant.

Pe această linie se prevede efectuarea următoarelor încercări şi cercetări :

— influenţa materialului rulant de diferite tipuri asupra comportării liniei ;

— stabilirea normelor pentru pozarea căii şi construcţia aparatelor de rulare ;

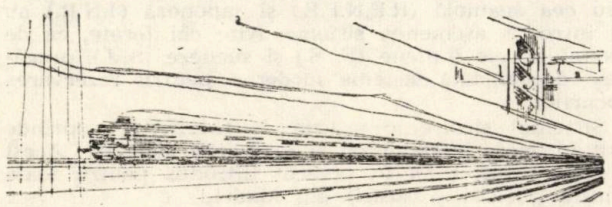
— stabilirea caracteristicilor dinamice de rulare, de rezistenţă şi de frînare ;

— determinarea rezistenţei la înaintare ;

— studiul interacţiunii dintre pantograf şi linia de contact ;

— studiul aerodinamicii materialului rulant.

Pentru studiul interacţiunii la viteze mari dintre linia de contact şi pantograf, au fost amenajate în aliniament cinci porţiuni de linie, în care au fost realizate patru tipuri diferite de catenare, prevăzute cu 90 de puncte de măsurare pentru înregistrarea deplasărilor suspensiei catenarei sub acţiunea pantografului. A fost amenajată de asemenea o platformă la înălţimea catenarei, de pe care să se poată filma catenara în momentul trecerii trenurilor rapide. *(După Revue Générale de Chemins de Fer, 87, dec. 1968).*



Îmbunătăţirea aderenţei prin jet de plasmă

Patinarea roţilor vehiculelor feroviare şi consecinţele care rezultă din aceasta constituie o problemă de importanţă capitală, accentuată prin apariţia locomotivelor moderne şi prin creşterea considerabilă a vitezelor de circulaţie. Fenomenul devine deosebit de acut în orele tîrzii ale zilei, avînd deseori ca efect arderea locală a şinelor însoţită de avarii care obligă la înlocuirea şinelor atacate, precum şi apariţia locurilor plane în bandaje sau avarii costisitoare ale motoarelor de tracţiune, fără a mai vorbi de inconvenientele de exploatare.

Factorul determinant şi totodată cel mai simplu care explică pierderea de aderenţă este prezenţa frecventă pe suprafaţa de rulare a şinei a unui film foarte subţire, însă extrem de tenace, de lubrifianţi. Utilizarea lubrifianţilor moderni cu ingrediente speciale a agravat situaţia. Unele din aceste ingrediente realizează o adevărată legătură chimică cu metalul şinei şi nici un mijloc cunoscut pînă în prezent nu a permis să se decapeze complet suprafaţa şinei, pentru a împiedica astfel dezvoltarea unui proces lent de contaminare.

Un mod cu totul nou de abordare a problemei a fost propus de firma engleză „Tetronics Research and Development Company Ltd" din Farington, specializată în tehnologia plasmelor (temperatură înaltă şi ionizarea gazelor). Cu ocazia unor studii privind posibilitatea de a degaja suprafeţe metalice de depozite aderente de grăsimi, s-a constatat că aplicarea unui jet de plasmă, fără a necesita o energie importantă, distruge instantaneu filmul de unsoare aderent pe metal. Modul de producere a jetului folosind tehnica arcului electric „strangulat" pare a fi cel mai comod.

În acest dispozitiv, arcul electric de curent continuu produs între un electrod şi duza aparatului este strangulat în orificiul îngust al duzei, dînd naştere unui jet de plasmă cu temperatură înaltă şi viteză mare. Gazele care constituie jetul sînt disociate şi puternic ionizate ; în afară de aceasta, jetul emite o mare cantitate de radiaţii ultraviolete şi infraroşii iar în „învelişul activ" al jetului se produc numeroase reacţii complexe. Efectul global al acestor reacţii şi al radiaţiilor provoacă distrugerea filmului de lubrifiant aderent pe suprafaţa tratată. Orientînd în mod convenabil jetul pe suprafaţa şinei şi a bandajului, se obţine un efect tehnic şi economic superior utilizării nisipului, produselor chimice sau scînteilor electrice.

Primele experienţe efectuate au arătat că metoda descrisă nu se reazemă pe un principiu termic, întrucît pentru distrugerea termică a filmului de lubrifianţi ar fi necesar să se ridice temperatura suprafeţei şinei la valori foarte înalte, ceea ce, pe de o parte, nu ar fi economic, iar pe de altă parte ar prezenta riscul de modificare a structurii metalului. În realitate, creşterea temperaturii şinei nu depăşeşte cîteva zeci de grade. S-a constatat că distrugerea filmului de lubrifianţi de pe şine şi bandaje se datorează învelişului activ al jetului de plasmă, care conţine aer parţial ionizat, o mică cantitate de ozon, de oxigen atomic şi de azot, precum şi urme de anumiţi agenţi cu rol de catalizatori.

Ca urmare a succesului obţinut, firma menţionată studiază în prezent construcţia optimă a aparatelor ce urmează a fi montate pe diferite tipuri de locomotive, cu atît mai mult cu cît de pe acum s-au primit cereri de asemenea echipamente din partea a 14 ţări. Pe fiecare locomotivă urmează a fi montate patru aparate, cîte două pentru fiecare sens de mers.

Calculele economice sînt de asemenea încurajatoare, întrucît în cele mai multe cazuri nu va fi nevoie de o sursă separată de energie, în timp ce adaptările necesare par a fi puțin costisitoare. Consumul maxim de energie este de 15 kW pe aparat, cu posibilitate de reducere pînă la 10 kW. Alte materiale necesare funcționării dispozitivului sînt: o mică cantitate de argon sub presiune și o rezervă ceva mai mare de azot și de aer. Durata de serviciu a unei duze se apreciază la circa 300 h plasmă, cu o mare posibilitate de lungire. (După *Revue Générale des Chemins de Fer, 87, sept. 1968, p. 505—506).*

Tendințe internaționale în folosirea ciberneticii și automatizării la căile ferate

Cibernetica și automatizarea la căile ferate își pot găsi utilizare în următoarele domenii:

— Planificarea și dirijarea procesului de transport pentru intervale de timp lungi, mijlocii și mici.

— Automatizarea exploatării trenurilor și a triajelor.

— Calcule și lucrări de contabilitate, inclusiv probleme privind gestiunea de materiale, rezervarea locurilor în trenuri și urmărirea traficului de mărfuri.

— Probleme privind construcțiile de căi ferate și calculele tehnico-economice.

Pînă în prezent nu există un exemplu al unei efective conduceri printr-un sistem complet integrat al unei întreprinderi de transport, realizîndu-se numai acțiuni separate, ca de exemplu optimizarea circulației vagoanelor goale, rulajul vehiculelor motoare etc.

În legătură cu sistemele de *transmitere a informațiilor*, toate întreprinderile de căi ferate urmăresc cu mare interes problema dirijării centralizate a traficului de mărfuri.

Sistemul informațional studiat în U.R.S.S. se compune în această privință din 25 de sisteme regionale, care sînt legate de anumite puncte centralizate de conducere printr-o rețea de transmitere automată a datelor. Acest sistem de bază este completat prin alte sisteme parțiale referitoare la dispecerul automat de linie, dispecerul automat de triaje și noduri feroviare, calcularea automată a transporturilor ș.a.

În Franța, S.N.C.F. urmărește de asemenea introducerea treptată a unui sistem informațional necesar unei dirijări centralizate a traficului de mărfuri, care să rezolve toate problemele referitoare la încărcarea, transportul, distribuția, întreținerea și înnoirea vagoanelor de mărfă.

Căile ferate din Cehoslovacia și Polonia se preocupă la rîndul lor de folosirea ciberneticii, prin utilizarea unui sistem de transmitere a informațiilor în legătură cu traficul feroviar.

În S.U.A. se lucrează de cîțiva ani la rezolvarea problemelor menționate, punîndu-se însă accentul principal pe servirea corespunzătoare a clienților, căutîndu-se ca, în primul rînd, sistemul de transmitere a informațiilor să permită cunoașterea în orice moment a locului în care se află un anumit vagon de marfă.

În Belgia, S.N.C.B. a început mecanizarea fluxului de informații la două stații de triaj. În acest scop se folosesc instalații de prelucrare a datelor de capacitate mijlocie, corespunzător rețelei feroviare respective.

Căile ferate suedeze pregătesc un sistem care să permită memorizarea informațiilor referitoare la vagoanele de marfă într-o mașină electronică de calcul. Scopul principal constă într-o mai bună utilizare a vagoanelor respective și o informare satisfăcătoare a clienților.

Un mare interes îl prezintă și introducerea echipamentului pentru *identificarea automată a vagoanelor*. În acest scop s-a realizat și o colaborare între O.S.J.D. și U.I.C. În S.U.A., echipamente de „citire" pentru identificarea vagoanelor de marfă funcționează de pe acum, iar pentru Europa se prevede că asemenea aparate vor fi introduse în 1975. Actualmente există peste 30 de variante constructive pentru astfel de instalații, bazate pe diverse principii și anume: magnetice, radioactive, de televiziune, optice cu reflexie, electromagnetice cu reflexie, electromagnetice de inducție.

Prin introducerea aparatelor de identificare a vagoanelor, devine necesară și o importantă modificare a tehnologiei transportului. Costul instalațiilor respective este însă deocamdată foarte ridicat. Pentru căile ferate din R.D.G., de exemplu, se poate socoti că acest cost trebuie apreciat la circa 60—80 M de fiecare vehicul identificat și la circa 60 000...80 000 M pentru instalațiile fixe. În aceste cifre nu este cuprins și costul transmiterii la distanță a informațiilor respective.

Se menționează de asemenea interesul tot mai mare al întreprinderilor feroviare pentru folosirea *metodelor matematice* în domeniul planificării și conducerii feroviare.

Se pot folosi metode deterministice pentru rezolvarea problemelor de transport referitoare la planificări pe termene scurte precum și metode statistice referitoare la planificări pe termene medii și lungi.

Pentru rezolvarea problemelor privind procesul transportului feroviar pot fi de asemenea folosite metode analitice și metode de simulare.

Are o deosebită importanță faptul că numai folosirea metodelor matematice nu este suficientă, dacă nu se găsesc și metode pentru o justă apreciere a diverselor variante financiare, care sînt posibile. În consecință trebuie să se cerceteze în paralel și problemele privind rentabilitatea exploatării.

Sînt interesante unele cercetări făcute în vederea folosirii de modele de simulare. Se apreciază că utilizarea unor astfel de modele poate fi foarte folositoare pentru numeroase probleme de planificare și exploatare. Unul dintre primele modele efectiv realizat se referea la un calculator al timpilor de mers.

Un alt model se referă la circulația tuturor trenurilor și a influenței reciproce între trenuri, putînd folosi astfel la o simulare a dirijării trenurilor. Se menționează de asemenea și un model al circulației vagoanelor de marfă.

Avînd în vedere marea importanță pe care o prezintă asemenea metode matematice, majoritatea căilor ferate (printre care și cele din R.D.G.) făcînd parte din U.I.C. au însărcinat firma *Metra*, specializată în domeniul respectiv, să realizeze programe corespunzătoare pentru întreprinderile feroviare. Primele cercetări prealabile au arătat că nu se poate întocmi un model analitic exact pentru întregul proces al transportului de mărfuri. Din această cauză s-au realizat două modele de simulare (ansamblul rețelei și triajul), precum și cinci modele analitice pentru distribuția vagoanelor goale, pentru planul de circulație, formarea trenurilor etc.

În domeniul *traficului de călători* s-au publicat multe lucrări în legătură cu rezervarea automată a locurilor. Unele administrații feroviare, ca de exemplu cea spaniolă (R.E.N.F.E.) și japoneză (J.N.R.) au și introdus asemenea sisteme. Alte căi ferate, ca de exemplu cele italiene (F. S.) și suedeze (S. J.), pregătesc deocamdată sisteme moderne pentru rezervarea locurilor.

Sistemul electronic utilizat de R.E.N.F.E. cuprinde atît vînzarea biletelor cît și rezevarea locurilor. Acest sistem a fost pînă în prezent introdus pentru toate liniile (plecări și sosiri) din Madrid.

La căile ferate din R.D.G. (DR) se urmăreşte introducerea unui asemenea sistem, deocamdată numai pentru traficul internaţional de călători, considerîndu-se nerentabil pentru traficul intern.

În R.D.G. şi în alte ţări se consideră ca fiind de o deosebită importanţă *automatizarea staţiilor de triaj*. În legătură cu această problemă, un rol deosebit de important îl are măsura în care triajele îşi vor găsi justificarea în cazul traficului cu containere. Este sigur că în viitor traficul cu containere va schimba mult aspectul traficului de mărfuri. Trebuie totuşi ţinut seamă de faptul că folosirea containerelor urmează să-şi găsească locul numai acolo unde rentabilitatea întregului lanţ al transportului va depăşi rentabilitatea transportului clasic.

Cu această ocazie trebuie precizat că introducerea cuplei automate cu tampon central constituie un element important în problema automatizării triajelor, atît din punct de vedere tehnologic cît şi economic.

Experienţele referitoare la *exploatarea automată a trenurilor* au ajuns în stadiul cel mai avansat pentru trenurile metropolitane şi urbane.

Pentru trenurile de lungă distanţă, problema este însă mult mai complicată. În cadrul U.I.C. se lucrează de mai mulţi ani în acest domeniu. Sistemul preconizat cuprinde trei variante :

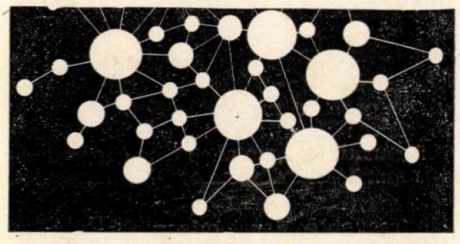
— vehiculul motor este complet dependent de regulatorul de mişcare ;

— vehiculul motor posedă o anumită independenţă, funcţionînd semiautomat ;

— vehiculul motor funcţionează complet automat.

Prin aplicarea procedeului menţionat se aşteaptă o creştere a vitezelor comerciale de 5...10% la trenurile de marfă. După primele aprecieri, se consideră că investiţiile respective vor fi amortizate în circa trei ani.

Se intenţionează ca ulterior să se treacă la un sistem complex, constituit din trei sisteme unificate : „dispecerul automat de linie", „dispecerul automat de staţie" şi dirijarea automată a trenurilor". [După *Eisenbahn Praxis, 12, nr. 12 (dec.) 1968].*



B.A.P.R. — un nou tip de bloc automat

Toate liniile S.N.C.F. (Societatea naţională a căilor ferate franceze) sînt echipate cu instalaţii de bloc de linie menite să menţină în permanenţă, între sfîrşitul unui tren şi capătul celui ce-l urmează, o distanţă suficientă, pentru a se evita ajungerea din urmă a primului de către cel de al doilea.

Făcîndu-se abstracţie de particularităţile echipamentului actualmente în serviciu pe vechile reţele, se poate spune că ansamblul liniilor exploatate, atît cele duble cît şi cele simple, se clasează în două mari categorii :

— pe de o parte, cele prevăzute cu bloc de linie automat, caracterizat prin aceea că semnalele sectoarelor de bloc sînt acţionate de trecerea trenurilor, fără intervenţia omului ;

— pe de altă parte, cele prevăzute cu bloc de linie manual, la care intervenţia omului este totdeauna necesară, fie că legătura între posturile de bloc este telefonică, fie că această legătură este realizată printr-o „linie de bloc", prin care, cu ajutorul cîmpurilor electrice de bloc, se asigură blocarea şi deblocarea semnalelor de bloc manevrate de agenţi.

Comparativ cu blocul manual, cel automat are, după cum se ştie, avantaje incontestabile : siguranţă mărită, prin eliminarea greşelilor omului, capacitate de transport mărită, micşorarea numărului agenţilor etc. Pe de altă parte, instalaţiile blocului automat reclamă, în actuala conjunctură, cheltuieli de investiţie mult mai mari decît blocul de linie manual.

În faţa acestei situaţii şi avînd în vedere preocuparea de a se reduce cheltuielile de personal, prin mărirea randamentului pe ora efectiv lucrată, S.N.C.F. s-a văzut nevoită să-şi revadă oportunitatea principiilor de care s-a călăuzit pînă în prezent în materie de construire a instalaţiilor de siguranţă.

Analiza preţului de cost al blocului automat de linie clasic, cu semnale luminoase (numit în Franţa B.A.L.) a scos în evidenţă că, independent de numărul destul de mare al semnalelor luminoase, cea mai mare parte a cheltuielilor o determină cablurile necesare realizării dependenţei dintre semnale şi cele necesare alimentării cu energie electrică a instalaţiilor.

Rezultă că, dacă s-ar adopta sectoare de bloc de ordinul a 8 km, nu numai că s-ar face economie de semnale intermediare, dar această simplificare ar permite să se întrevadă suprimarea cablurilor de linie şi înlocuirea lor cu şine, prin care să se transmită informarea de liberare a intervalului. Aceasta datorită procedeului numit „linie de cale" capabil, cu un mic consum de energie, să îmbine funcţia „liniei de bloc" cu proprietăţile esenţiale ale „circuitului de cale".

Studiile de mai mulţi ani făcute în acest sens, în colaborare cu industria de specialitate, au condus la o formulă originală de bloc automat economic care — pentru raţionamentul arătat mai sus — a fost denumit *„bloc automat cu permisivitate limitată"* (prescurtat B.A.P.R.).

Particularităţi ale semnalizării. În ceea ce priveşte comanda automată a semnalelor, este ştiut că, din punct de vedere tehnic, este mai simplu, mai practic, mai sigur şi economic mai avantajos să se acţioneze direct asupra releelor ce comandă iluminarea unui semnal, decît să se intercaleze şi un motor electric care, prin intermediul unor transmisii, să acţioneze un semnal mecanic. În aceste condiţii, una din particularităţile fundamentale ale noului echipament constă în renunţarea la semnalizarea mecanică şi generalizarea semnalizării luminoase.

O altă particularitate, tot atît de fundamentală, a noului echipament constă în menţinerea rolului tradiţional rezervat discului, atît pentru protecţia obiectivelor de importanţă secundară (ramificaţii din linii curente de exemplu) cît şi pentru semnalizarea de bază a staţiilor mici.

Această concepţie — experimentată cu succes — a condus totodată la necesitatea construirii unui nou tip de panou de semnal, „panou cu placă *A* sau *D*", care nu a existat în semnalizarea luminoasă clasică din Franţa în ultimii 30 de ani.

Concluzie. Prima aplicare experimentală a instalaţiei descrise a avut loc în luna mai 1968 între staţiile Pontoise şi Gisors, unde vechea semnalizare mecanică a fost complet remaniată.

Cu această ocazie s-a făcut un calcul economic comparativ al celor trei sisteme de bloc : blocul automat de linie clasic (B.A.L.), blocul automat de linie cu permisivitate limitată (B.A.P.R.) şi cel manual.

Din acest calcul a rezultat că prin folosirea B.A.P.R. se realizează :

— o economie de 60% în raport cu B.A.L. clasic ;

— o cheltuială în plus de 30% față de blocul manual.

Aceste cifre lasă să se întrevadă posibilitatea de a se renunța, într-un viitor apropiat, la toți agenții de circulație de la posturile de bloc, și aceasta cu prețul unor mici investiții, prin aplicarea B.A.P.R.

În ceea ce privește viitorul, experimentarea „liniei de cale", care constituie noutatea în B.A.P.R., prezintă un mare interes, datorită posibilităților pe care le oferă și pentru alte aplicații. În această privință, realizarea unui bloc de linie simplu, conceput pe același principiu, se află deja în studiu la S.N.C.F., urmărindu-se să se ajungă la o formulă economică de comandă centralizată a circulației. (După *Revue Générale des Chemins de Fer, nov. 1968).*

Ruperea șinelor în cale

Șinele folosite în cale au o durată de viață diferită, unele devenind inutilizabile mult mai repede decît altele. În lipsa unor date obiective privind calitatea șinelor, trebuie să existe încercări cu privire la performanțele șinelor. Orice încercări care nu au legătură cu probele de performanță nu au nici o semnificație.

Căile ferate japoneze, pentru a determina calitatea impusă șinelor, au întreprins un studiu cu situația actuală a șinelor rupte în cale, făcînd uz de datele statistice ale ruperilor de șine întocmite în fiecare an. Din aceste date se deduce că incidența ruperilor de șine datorită defectelor de fabricație este foarte mare : din 310 cazuri de ruperi de șine cercetate, un număr de 171 se datoresc procesului de fabricație iar 135, uzurii.

Defectele de fabricație s-au găsit atît în ciuperca șinei cît și în inimă și talpă.

Ruperile datorite defectelor în ciuperca șinei prezintă o incidență de 3 ori mai mare decît în celelalte părți ale șinei.

Șine de diferite tipuri folosite de căile ferate japoneze (50 K, 37 K și 50 N, 40 N) au fost examinate din punct de vedere al aspectului și al prezentării rupturii și s-au făcut o serie de încercări asupra materialului, incluzînd investigații asupra structurii macroscopice, microscopice, compoziției chimice și proprietăților mecanice.

Există numeroase tipuri de ruptură a șinelor, fiecare putînd fi produs de o diversitate de factori. Institutul de cercetări tehnice al căilor ferate a adunat, începînd de la 31 decembrie 1965, un total de 675 șine rupte.

S-a constatat că ruperile datorite defectelor de fabricație reprezintă 418 cazuri din totalul șinelor examinate, respectiv 62%. Analizînd tipurile de rupturi rezultă următoarele :

1 — Ruperea capetelor de șină este provocată de factori cum sînt coroziunea (în special în tunele) sau șocuri excesive și se datorează dificultăților de întreținere. Ruperile din cauza coroziunii în tuneluri apar la aproximativ 3 ani de la pozare iar cele în afara tunelurilor, la 5 ani de la pozare.

2 — Ruptura tălpii, de obicei la tipurile mici de șină cu talpa subțire, este provocată de o lovitură de ciocan sau de strîngerea excepțională a unei plăci.

3 — Crăpăturile transversale în ciupercă sînt clasate în două tipuri diferite : fisură transversală simplă, în care nucleul crăpăturii provocată de oboseală constituie un punct sau un plan, și fisura compusă, în care nucleul defectului în cruce este constituit de o fisură orizontală sau verticală. În general, prima categorie este mai frecventă.

Cauzele acestor defecte sînt în general defectele ascunse ale materialului, incluzînd segregația impurităților cum este Mn S sau fisurile casante precum și tratamentul termic defectuos.

Crăpăturile transversale sînt situate de obicei în secțiuni cuprinse la 2 m de capetele șinelor. Procentul de concentrație la capetele șinelor este de 31%.

În linii duble se observă o incidență a crăpăturilor în secțiile pe lungimea de 1 m de la capătul șinei, în direcția de mers a trenurilor.

Sezonier, crăpăturile sînt mai frecvente în octombrie-decembrie și mai puțin frecvente în lunile de vară. Aceasta indică tendința de a se produce atunci cînd temperatura scade și șinele se contractă.

Durata de viață a șinei pînă la apariția crăpăturii este de 150...250 mil. tone grafic în cazul că este datorită segregației și de 100...180 mil. tone, în cazul că se datorește fisurilor casante.

Crăpăturile transversale în talpa șinei sînt defecte mai periculoase decît crăpăturile în ciuperca șinei, din cauza rapidității cu care se propagă.

Majoritatea crăpăturilor sînt provocate de efecte de coroziune iar restul de prelucrări mecanice (rabotări, găuriri) sau termice (topiri, suduri).

Crăpăturile transversale în talpă la partea sudurii prezintă o suprafață de rupere de tipul cu dezvoltare rapidă. Cauzele cele mai frecvente sînt sudura greșită sau incluziunile de zgură de pe urma unui proces neîngrijit. Ruperile se produc în mai puțin de 5 ani de la pozare, cu un procent de 20% în mai puțin de un an.

4 — Fisurile verticale în ciupercă sînt mai frecvente la tipurile de șină 30 și 37 și mai rare la tipurile 50, la primele fiind provocată de defecte de segregație iar la tipul din urmă de incluziunile metalice.

5 — Crăpăturile datorite segregației sînt concentrate pe mijlocul ciupercii șinei, pe cînd cele datorite incluziunilor metalice cuprind o zonă mai largă înspre marginile ciupercii șinei.

Proporția de concentrare la capetele șinelor este de 51%. În general, crăpăturile verticale apar după un trafic de 100...200 mil. tone.

6 — Fisurile orizontale ale ciupercii șinei apar mai des la șinele tip 50 și mai rar la tipurile 37 și 30. Cauzele care le provoacă sînt, în ordinea frecvenței : segregații localizate în partea de sus a lingoului și incluziunile metalice în capătul lingoului. Proporția repartiției defectelor la capetele șinelor este de 80%.

Cele mai frecvente fisuri orizontale în ciuperca șinei apar în zona eclisei de joantă. Adîncirea fisurilor este de 10...20 mm la șinele tip 50 și de 10...15 mm la șinele 30 și 37.

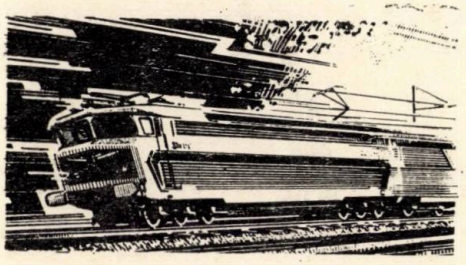
Atît fisurile orizontale ale ciupercii șinei cît și cele verticale se concentrează în perioada aprilie-iunie. Durata de viață a unei șine pînă la formarea unei fisuri orizontale în ciupercă este de 50...100 milioane tone trafic, pe cînd cele datorite unor defecte la capetele lingourilor apar mult mai repede, uneori fără nici un trafic.

7 — Clivări, exfolieri și arsuri ale suprafeței ciupercii șinei apar la șine care au fost în serviciu un număr mare de ani, șine cu segregații în parte, șine ale căror straturi superficiale prezintă regimuri decarburate și cele cu regimuri tratate termic necorespunzător din punct de vedere al durității sau al adîncimii tratării.

8 — Rețele de fisuri verticale se produc nu numai la șinele de 37 kg și de 30 kg care au fost în uz timp de mai mulți ani, dar și la tipurile noi, neintroduse în exploatare. Sînt depistate în șine de lungimi standard înainte de pozare sau la încercări nedistructive înainte de sudură.

9 — Reţelele de fisuri orizontale sînt de cele mai multe ori fisuri în fibra superioară. Apar la şinile de 37 şi 30 kg şi nu la şinele de 50 kg şi la tipurile noi. Cauza cea mai frecventă a producerii lor este coroziunea.

10 — Striaţii şi încreţituri la suprafaţa ciupercii sînt defecte care se descoperă curînd după pozare. Ele sînt slabe şi dispar în timpul circulaţiei. Totuşi sînt defecte care nu trebuie să existe. (După *Permanent Way, 9, nr. 4, oct. 1968).*



Staţie de triaj comandată prin calculator numeric

Unul din principalele aspecte ale mişcării mărfurilor este manevra sau prelucrarea vagoanelor în staţiile de triaj. Prin utilizarea unui echipament electronic modern cuprinzînd un calculator numeric cu program, această prelucrare se poate automatiza aducîndu-se astfel o îmbunătăţire a serviciului prestat de căile ferate şi, în consecinţă, o reducere la minimum a preţului de cost pe vagon.

Sistemul care va fi descris în continuare este în curs de studiu în S.U.A.

Pentru o mai bună organizare a primirii şi manevrării trenurilor care sosesc, ca şi pentru informarea imediată a organelor respective asupra situaţiei şi compunerii trenurilor ce urmează să plece din triaj, sistemul se extinde în spaţiu şi timp de la trenul din zona de apropiere pînă la cel care părăseşte triajul. Funcţiunile de dirijare şi comandă ce revin sistemului vor fi deci de „luare în primire" a trenului de pe grupa liniilor de sosire pînă la cocoaşa de triere, de aici, manevrarea vagoanelor sau a grupurilor de vagoane pe liniile de garare şi, în sfîrşit, a garniturilor de trenuri pe liniile de expediere.

Informaţiile care se obţin şi care sînt furnizate automat uşurează considerabil sarcinile serviciilor de exploatare şi întreţinere. Aceste informaţii privesc amplasarea trenurilor, compunerea lor, momentul de trecere peste cocoaşă, poziţia vagoanelor sau a grupurilor de vagoane, situaţia trenurilor pe liniile de expediere etc. şi cunoaşterea lor permite în orice moment cunoaşterea fie a ansamblului, fie numai a unei anumite faze. De asemenea permite o intervenţie imediată a personalului de întreţinere pe baza indicaţiilor asupra defectării materialului sau a diferitelor avarii.

Calculatorul numeric cu programele sale constituie elementul major al ansamblului electronic, care are în compunerea sa secţia aritmetică, secţia de comandă, memorizatorul, canalele de intrare şi ieşire, circuitele-tampon periferice etc. Prevăzut cu memorizator cu discuri magnetice, calculatorul numeric poate înmagazina mari cantităţi de date, pentru o durată nelimitată.

Pentru informarea asupra situaţiei materialului rulant pe linii, la captarea informaţiilor în unitatea centrală de tratare şi expediere a ordinelor necesare se foloseşte un aparat adaptor cu circuite proprii ansamblului electronic sau adaptoare manuale numite şi „aparate periferice". Acest echipament constituie partea „hardware" a ansamblului electronic, acţionînd totdeauna în strînsă legătură cu partea „software", care este programul şi care indică ce trebuie făcut, cînd şi cum, precum şi ce formule urmează să fie aplicate în rezolvarea operaţiilor matematice de executat.

Pentru un tren ce urmează să sosească, datele necesare (identitatea, compunerea, seria şi numerele vagoanelor încărcate sau goale etc.) primite pe reţeaua normală de telecomunicaţii sînt introduse în ansamblul electronic printr-un sistem de transmitere cu mare viteză a datelor sau prin fişe perforate. Se înscrie astfel în tabloul de control al trenurilor şi ora sosirii.

În acelaşi timp, ansamblul electronic separă codurile de destinaţie ale vagoanelor în grupe sau loturi în vederea intrării în triaj şi imprimă o listă a trenului cu grupele de vagoane şi numărul de vagoane din fiecare grupă. Această operaţie poartă numele de „pontajul grupelor" şi este adăugată în memorizator la celelalte pontaje deja efectuate, rezultînd un total al „pontajului grupelor în mişcare" imprimat de un teleimprimator intrare-ieşire. In posesia acestor date, şeful triajului va afecta, cu ajutorul teleimprimatorului intrare-ieşire, linia de primire a trenului aşteptat iar ansamblul electronic va ordona pregătirea traseului şi a înzăvoririlor.

Pe linia de sosire, în apropierea sau chiar în dreptul semnalului de intrare în grupa de sosire, se găseşte un scrutator-video telecomandat sau o cameră de televiziune care examinează trenul, „citind" simbolurile şi numerele vagoanelor, înregistrîndu-le pe bandă şi introducîndu-le în ansamblul electronic. Acesta le verifică şi le compară cu datele asupra compunerii trenului aflate deja în memorizator, corectînd automat orice diferenţe între secvenţele memorate şi cele reale.

Ansamblul emite imediat o listă imprimată pentru vagoanele suplimentare sau pentru vagoanele care lipsesc. Datele asupra vagoanelor suplimentare sînt introduse cu ajutorul unui imprimator sau al fişelor perforate. Ansamblul electronic explorează codurile de destinaţie ale vagoanelor şi indică liniile de garare conform programului deja stabilit pentru fiecare grupă de vagoane, indicînd totodată vagonul sau grupul de vagoane care va intra în compunerea fiecărei fracţiuni.

Cînd se va realiza sistemul de identificare automată a vagoanelor, combinaţia televiziune-bandă video va putea fi înlocuită, datele asupra compunerii trenului, tipul şi numărul vagonului urmînd a fi introduse automat în ansamblul electronic. Pe linia de sosire există o staţie automată de inspecţie unde, pe o bandă video, apar, datorită unor detectoare specializate, informaţii asupra înălţimii şi lăţimii încărcăturilor, bandajelor avariate, pieselor desprinse, roţilor slăbite, cutiilor de osie calde etc., permiţînd ca, printr-o simplă lectură, să se identifice vagonul şi avaria şi să se intervină imediat pentru înlăturarea acesteia.

Inspecţia trenului, descărcarea frînelor şi micile reparaţii se pot face imediat după înregistrarea orei de sosire, ora de începere şi de terminare a acestor operaţii fiind introdusă în ansamblul electronic fie prin acţionarea unor butoane montate în puncte fixe pe teren, fie prin emiţătoare radio portative.

Cunoscîndu-se astfel situaţia trenului se poate întocmai graficul de manevră, care va fi imprimat în ultimul moment pentru a cuprinde şi eventualele intervenţii neprevăzute. Şeful staţiei va declanşa operaţia de trecere a trenului peste cocoaşă prin simpla apăsare a butoanelor respective din ansam-

blul electronic, pregătind astfel şi un itinerariu de acces, care va fi primit şi confirmat de postul de la cocoaşă. Schimbătoarele de cale sînt făcute după comanda de la ansamblul electronic de către pupitrul de la cocoaşă, cu ajutorul unui aparat electronic cu dublă comandă, semnalele respective emiţînd o lumină pîlpîitoare pentru a preveni orice intervenţie neoportună a echipelor de pe teren.

Şeful de manevră (de la cocoaşă) va alege locomotiva de manevră şi va ordona prin radio începerea manevrei, aprinzînd simultan semnalul verde în cabina mecanicului, care se va stinge automat la sosirea primului vagon pe cocoaşă.

Viteza de împingere optimă calculată de ansamblul electronic (ţinînd seamă de numărul vagoanelor, lungimea fiecăruia, ordinea de prezentare la cocoaşă şi repartiţia pe diferitele linii de garare) se situează între 2,4 şi 6,4 km/h, cu acceleraţii de 0,4 km/h. Au fost prevăzute de asemenea semnale automate de oprire sau de schimbare a sensului de mers. Ansamblul electronic înregistrează — în funcţie de timp — orice eveniment (trecerile peste cocoaşă, opririle cu motivele respective etc.).

Operaţiile suplimentare sau neprevăzute pot fi de asemenea înregistrate iar la apăsarea pe butonul „terminarea manevrei" se obţine o listă definitivă şi completă de fracţionare a trenului. Această listă va semnala, în afara operaţiei normale, vagoanele cu destinaţie schimbată, cele lipsă sau în plus, cele fără scrisoare de trăsură expediate sau reţinute şi, în final, numărul de vagoane manevrate, liniile respective de garare şi durata operaţiei, constituind un „jurnal imprimat" care reflectă întreaga situaţie în cele mai mici detalii.

Decuplările făcîndu-se manual, personalul este dotat cu emiţătoare-receptoare radio prin care i se va comunica de la tabloul de control al ansamblului electronic identitatea vagoanelor de la coada fiecărui grup de vagoane manevrat. După trecerea peste cocoaşa de triere, ansamblului electronic îi revin două operaţii esenţiale : dirijarea grupelor de vagoane şi controlul vitezei lor, pe care le va comanda pe baza datelor din memorie şi a informaţiilor suplimentare provenite de la subsistemele de pe teren.

Noutatea în acest domeniu o constituie posibilităţile ansamblului electronic de a rezolva orice situaţie neprevăzută ca : schimbări de itinerar, evitări de coliziuni, schimbarea liniei de garare dacă cea destinată iniţial este ocupată etc., ţinînd la zi evidenţa operaţiilor efectuate.

Schimbătoarele de cale pot fi manevrate la nevoie şi manual, această operaţie avînd prioritate asupra celei automate şi fiind de asemenea înregistrată. Ansamblul electronic poate indica locul fiecărui vagon sau grup de vagoane pe liniile de garare şi uşura astfel formarea trenurilor pe grupa liniilor de expediere. Această operaţie nu este încă automatizată.

La fel ca la sosire, la plecare, trenul este inspectat de un scrutator-video sau de o cameră de televiziune, înregistrînd pe bandă datele asupra trenului şi ale fiecărui vagon în parte. Aceste date, introduse în ansamblul electronic, permit o verificare rapidă şi o confruntare cu datele existente în memorizator, obţinîndu-se în acelaşi timp o listă completă, definitivă şi detaliată a compunerii trenului care a părăsit staţia de triaj.

Automatizarea identificării trenurilor ca şi a celorlalte operaţiuni semnalate mai sus va contribui în mare măsură la perfecţionarea funcţionării întregului sistem. (După *Revue Générale des Chemins de Fer, 86, nov. 1968, p. 628—631).*

Noul model al drezinei „Robel"

Drezina motor „Robel" de tip 54.12, concepută şi realizată pentru lucrările de construcţia şi întreţinerea căii, a fost recent modernizată. Aceasta constă în : adoptarea unei axe şi a unor roţi de presare mai puternice, introducerea de frîne cu disc acţionate pneumatic — ceea ce prezintă avantajul unui acces mai uşor pentru verificarea şi înlocuirea saboţilor — suspensie pe elemente elastice de cauciuc care nu impune întreţinere şi sistem de ghidare axial.

Cabina conducătorului a fost lărgită spre a putea conţine o echipă de 7 oameni, permiţînd totodată şi o bună vizibilitate şoferului. Accesul în cabină se face de pe platforma drezinei printr-o uşă glisantă, micşorîndu-se astfel riscul de accidente.

Drezina poate fi înzestrată cu tot echipamentul necesar pentru intervenţii în caz de deraiere ; în mod obişnuit, vehiculul este prevăzut cu o macara de 3 t, care se poate roti cu 360° şi a cărei rază de acţiune atinge 5 m.

Drezina este echipată cu motor diesel de tip Deutz de 91 CP ; deplasarea se poate face cu viteze pînă la 63 km/h.

Suprafaţa platformei este de 7,5 m², permiţînd încărcarea de greutăţi pînă la 8 t. Capacitatea de încărcare a maşinii poate fi sporită prin ataşarea unui trailer prevăzut de asemenea cu frîne cu disc şi suspensii de cauciuc, avînd o platformă de 14 m² care poate fi încărcată cu 10 t.

Încărcarea şi descărcarea acestui trailer se pot efectua cu uşurinţă, deoarece macaraua este situată la spatele drezinei motor.

Ataşarea trailerului la drezină se face prin intermediul unor suporţi sudaţi de grinzile şasiului, amplasaţi la ambele capete ale vehiculului. (După *Railway Engineering, 12, nr. 5 sept.-oct. 1968, p. 5—12).*

Recenzii

FRANCESCO SANTORO

„ECONOMIA DEI TRASPORTI"

(vol. VIII din „Trattato italiano di economia", Torino, Unione Tipografica — Editrice Torinese, 1966), 870 pag. 17 × 24 cm

Autorul, specialist în economia transporturilor feroviare, bine cunoscut cititorilor revistei „Ingegneria Ferroviaria", se ocupă în această masivă lucrare numai de economia transporturilor pe calea ferată şi pe drumuri, cum şi de participarea căilor ferate la traficul rutier. Astfel, titlul cărţii nu exprimă exact conţinutul ei, despre economia altor moduri de transport (pe apă, în aer, prin conducte etc.) nevorbindu-se nimic.

Structural, acest conţinut este dezvoltat în trei mari părţi : *a*) Transporturile în economia modernă ; *b*) Economia transporturilor feroviare şi *c*) Economia transporturilor rutiere, corespunzător paginilor 3—218, 219—568 şi 569—858, după care urmează un indice de nume (859—863) şi un indice analitic al materiilor (865—869).

Prima parte a cărţii poate fi considerată ca o lungă introducere în materie, prin caracterul ei general şi prin problematică, nelegată de un anumit mijloc de transport. Acest lucru este arătat de înseşi titlurile cap. I—VIII care compun textul părţii „Transporturile în economia modernă" : Spaţiul şi transporturile, Transporturile şi localizarea activităţii productive, Dezvoltarea economică şi exigenţe de transport, Transporturile în ocuparea mîinii de lucru, în investiţii şi în venitul naţional, Conjunctura economică şi fluctuaţiile sezoniere în transporturi, Utilizarea infrastructurilor destinate transporturilor, Structura pieţii transporturilor şi unele aspecte speciale ale transporturilor, Paritatea condiţiilor de concurenţă.

Dintre cele 79 de paragrafe care alcătuiesc substanţa capitolelor citate sînt deosebit de semnificative cele care tratează despre factorul transport în politica de dezvoltare industrială ; influenţa costului transporturilor ; progresul economic ca element al cererii de transport ; creşterea populaţiei şi concentrarea acesteia ; metode de previziune a dezvoltării transporturilor, în cadrul unei programări economice generale ; politica investiţiilor ; transporturile în politica anticiclică ; aspectele economice ale infrastructurilor ; specializarea transporturilor şi suprapunerea acestora ; autonomia transporturilor, privită din multiple puncte de vedere : financiar, legată de tendinţa spre gestiunea industrială a transporturilor de manipularea tarifelor şi de sarcinile speciale impuse transporturilor.

Partea a doua, cea mai consistentă, dedicată căilor ferate, cuprinde următoarele 15 capitole : Progresele tehnice ale căilor ferate, Progres şi productivitate la calea ferată, Oferta de transport şi capacitatea de trafic a căilor ferate, Cererea de transport feroviar, Cheltuielile pentru exploatarea feroviară şi raporturile cu statul, Preţul de cost la căile ferate, Structura preţului de cost la calea ferată şi efectele economice, Gîndirea economică şi tarifele feroviare, Elementele fundamentale ale unui sistem de tarife pentru mărfuri, Tendinţe noi în tarifele feroviare. Tarifele şi efectele lor asupra economiei, Tarifele pentru călători, Nivelarea preţurilor de transport în relaţiile interstatale, Intervenţia statului în transporturile feroviare.

Este greu de citat măcar titlurile cele mai semnificative ale celor 137 de paragrafe care clasifică materialul cuprins în multele pagini (350) dedicate căilor ferate, singure acestea putînd forma o carte separată. De mare interes actual sînt paragrafele în care sînt prezentate teme ca efectele automatizării, organizarea lucrului şi productivitatea activităţii feroviare, concentrarea traficului feroviar, finanţarea îmbunătăţirilor, diferitele probleme legate de preţul de cost, sistemele moderne de alcătuire şi considerare a tarifelor, cu tendinţele respective şi cu efectele lor asupra economiei, tarifele transporturilor internaţionale.

Partea a treia tratează în 11 capitole (112 paragrafe) problemele transporturilor rutiere : Dezvoltarea transporturilor auto, Cererea de transport de mărfuri, Activitatea autotransporturilor de mărfuri, Preţul de cost şi piaţa autotransporturilor de mărfuri, Cererea în transporturile rutiere de călători, Alegerea mijlocului de transport, Serviciile de linie auto în Italia (costuri şi dimensiuni ale întreprinderilor), Intervenţia statului în autotransporturile de mărfuri, Intervenţia statului în liniile auto de călători, Participarea căilor ferate la traficul rutier, Problemele economice ale drumurilor, Bilanţul activităţii transporturilor rutiere şi probleme fiscale.

Desigur, autorul cărţii, ca italian, se bazează în primul rînd pe o documentaţie culeasă din ţara sa, cu economie capitalistă. Unghiul din care priveşte economia transporturilor este cel care se acordă cu structura şi sistemul politic al modului de viaţă capitalist. Totuşi, autorul utilizează o importantă cantitate de documentaţie internaţională iar considerentele politico-sociale nu constituie preocuparea sa de bază. Prin acestea, cartea se prezintă ca o „economie tehnică" a transporturilor, dacă se poate spune aşa, iar nu ca o economie politică-socială. De aceea, ea prezintă un interes general care o face utilă şi pentru gestionarii transporturilor din ţările socialiste, pentru cititori şi specialişti posedînd cultura politică-ideologică necesară.

PHIL DAMBLY

"NOS INOUBLIABLES VAPEUR"*)

(Editura "Le Rail", Bruxelles, 4-ème)

Sub acest titlu a apărut în Editura „Le Rail" o broşură de 110 pagini bogat ilustrată (aproape 400 de desene şi fotografii), care înfăţişează detaliat şi, în acelaşi timp, foarte viu şi colorat istoria tracţiunii

*) Mod de prescurtare obişnuit în l. franceză. Titlul complet ar fi *Nos inoumliables locomotives à vapeur*, adică „Neuitatele noastre locomotive cu abur".

cu aburi la Căile ferate belgiene, din 1841 pînă în 1967.

După o trecere în revistă a evoluției Căilor ferate belgiene și, în acest cadru, a perfecționărilor tehnice aduse locomotivelor cu aburi într-o perioadă de mai bine de 100 de ani, autorul prezintă diversele tipuri exploatate pe rețeaua belgiană și modul lor de numerotare.

Privirea retrospectivă asupra locomotivelor cu aburi în Belgia se împarte în 12 perioade diferite. Fiecare din ele este caracterizată prin apariția unei noi tehnici, printr-o nouă organizare a căilor ferate sau prin intrarea în exploatare a unor noi tipuri de locomotive. Iată aceste perioade :

Prima perioadă (1835—1852) — regim Stephenson. În această perioadă locomotiva cu aburi a căpătat forma sa definitivă.

A doua perioadă — regim experimental.

A treia perioadă (1864—1884) — regim Belpaire. La începutul acestei perioade, inginerul șef Belpaire, directorul tracțiunii și materialului rulant la Căile ferate belgiene, inițiază un vast program de perfecționări tehnice aduse locomotivelor cu aburi. La sfîrșitul anului 1884, el introduce un model de focar de mari dimensiuni și un nou tip de longeroane, de care numele său a rămas legat.

A patra perioadă (1870—1880) este perioada în care au trecut la stat un număr de companii feroviare, cu materialul rulant și motor aferent.

A cincea perioadă (1884—1898) — regim Masui și Belpaire. Acum apar noi tipuri de locomotive create de inginerul șef Masui, sub directa conducere a lui Belpaire, devenit directorul Căilor ferate de stat.

A șasea perioadă (1896—1912) este perioada trecerii la stat a altor companii feroviare particulare și a materialului lor motor și remorcat.

A șaptea perioadă (1898—1908) — regim Mac Intosh, este marcată de adoptarea unei locomotive cu focar adînc pentru trenurile exprese, de tip englez, creat de inginerul Mac Intosh de la Compania feroviară engleză „Caledonian Railway".

A opta perioadă — regim Flamme. Succesul tot mai mare al locomotivelor compound în Franța determină statul belgian, după cîteva încercări concludente, să construiască locomotive compound cu patru cilindri, sistem „Glehn-du-Bousquet". Acestea sînt echipate cu boghiuri sistem „Flamme", după numele inginerului șef care a studiat acest tip de locomotivă destinată trenurilor de călători.

A noua perioadă (1914—1919) este perioada primului război mondial și a locomotivei „Armistice".

A zecea perioadă (1920—1939) este perioada de trecere de la Căile ferate de stat la Societatea națională a căilor ferate belgiene (S.N.C.B.). În această perioadă apar noi perfecționări în legătură cu circulația aburului, eșapamentul, preîncălzirea apei de alimentare etc.

A unsprezecea perioadă (1940—1946) este perioada celui de al doilea război mondial.

A douăsprezecea perioadă constă în trecerea la S.N.C.B. a ultimelor companii feroviare particulare ; în același timp este perioada de sfîrșit a tracțiunii cu aburi în Belgia.

Datorită documentării complete și nenumăratelor ilustrații, broșura intitulată sugestiv „Nos inoubliables vapeur" agreabilă la citit, reușește să intereseze pe toți cei care au cunoscut sau nu timpurile tracțiunii cu aburi, astăzi pe cale de dispariție. Ea se adresează mai ales celor care — așa cum arată autorul — n-au uitat „atmosfera cu totul specială — parcă de mister — care înconjura locomotiva cu aburi atunci cînd, învăluită în nori de fum și vapori, cu roțile acuplate patinînd uneori pe șinele umede, se avînta plină de vigoare spre îndepărtate destinații".

Există — concentrată în ultimele pasaje ale broșurii — toată nostalgia autorului pentru dispariția unui mijloc de tracțiune care, timp de mai bine de un secol, a dominat cu puteri discreționare arena transporturilor mondiale.

G. GAMOW

"TRENTE ANNÉES QUI EBRENLÈRENT LA PHYSIQUE"*)

(Traducere din limba engleză apărută în Editura F. Dunod, Paris, 6-ème, 208 pag., 97 fig.)

Lucrarea este un istoric al teoriei cuantice scris de G. Gamow, profesor de fizică la Universitatea din Colorado (S.U.A.).

Meritul cărții — care a primit de altfel premiul Kalinga pentru popularizarea științei, acordat de UNESCO — constă în faptul că a reușit să prezinte succint istoria unei perioade cruciale în dezvoltarea intelectuală a umanității, de pe poziția aceluia care a luat parte activă la însăși nașterea ei.

Marile nume care se întîlnesc în lucrare sînt ale unor uriași ai științei, ale celor care au creat din nou universul în spiritul oamenilor. Majoritatea acestora au fost profesorii, prietenii sau colegii autorului. De aici interesul deosebit al lucrării. Grație împrejurărilor, autorul are șansa de a fi fost martorul unora din evenimentele care au zguduit domeniul fizicii în ultimii treizeci de ani.

Istoria teoriei cuantice este de fapt istoria nașterii fizicii moderne în cursul ultimelor trei decenii. Cartea oferă în acest sens cititorului posibilitatea de a parcurge o întreagă galerie de portrete înfățișînd pe cei care și-au legat numele de ultimele cuceriri ale științei în domeniul fizicii. Pe lîngă text, autorul folosește în acest scop fotografii diverse și chiar caricaturi, care-i înfățișează sub aspectul lor cel mai uman.

Lucrarea are un accentuat caracter de popularizare. Cititorul are nevoie doar de un bagaj minim de cunoștințe științifice pentru a trece de la cuanta de lumină la speculațiile în legătură cu dimensiunile fundamentale ale universului, trecînd prin efectul fotoelectric, efectul Compton, difracția electronică, reacțiile nucleare, antiparticulele etc.

Cartea se termină — neașteptat — cu o parodie a operei Faust de Goethe, prezentată în 1932 la Institutul „Bohr" din Copenhaga.

GÉRARD VUILLET

"RAILWAY REMINISCENCES OF THREE CONTINENTS"**)

(Editura Thomas Nelson & Sons Ltd. — Sunbury-on-Thames, Middlesex, Anglia, 335 pag., 91 fig.)

Lucrarea este consacrată, în cea mai mare parte, istoricului dezvoltării tracțiunii cu aburi, începînd din 1903, la mai multe administrații feroviare din trei continente.

*) Treizeci de ani care au zguduit fizica.
**) Amintiri feroviare din trei continente.

Autorul a descris nu numai locomotivele exploatate în așa-zisa „epocă de aur" a tracțiunii cu aburi, dimensiunile, caracteristicile și performanțele lor, ci, în același timp, a evocat șirul marilor ingineri care și-au legat numele de progresele locomotivei cu aburi. Printre aceștia un loc important a fost consacrat lui Chapelon, specialist de reputație mondială în acest domeniu.

Cartea conține 22 de capitole, în care se vorbește despre tracțiunea cu aburi în Franța, Marea Britanie, Statele Unite ale Americii, Canada, Republica Federală a Germaniei, Elveția, Belgia, Norvegia, Spania Portugalia etc.

Opt capitole au fost rezervate etapelor evolutive ale tracțiunii cu aburi la Căile ferate franceze. Restul cărții conține un bogat material informativ în legătură cu progresele locomotivei cu aburi în diferite momente și la diferite rețele feroviare. Acest material se referă la caracteristicile tehnice și la performanțele realizate în cadrul tracțiunii cu aburi, începînd din 1903 și pînă în zilele noastre, cînd, treptat, venerabila locomotivă cu aburi părăsește arena istoriei pentru a face loc locomotivelor diesel și electrice de astăzi, motorului liniar și aerotrenului de mîine.

Este remarcabil efortul autorului de a cerceta și clasa un material documentar vast și de a-l prezenta într-o formă atractivă nu numai pentru inițiați, ci și pentru amatori, categorie tot mai numeroasă astăzi mai ales în Franța și Anglia, unde există un mare număr de adevărate cluburi și asociații de „prieteni ai căilor ferate".

„Sînt 38 de ani — se spune în concluziile lucrării — de cînd Chapelon a reușit să ridice gradul de eficiență a locomotivei cu aburi la un nivel care de atunci, practic, n-a mai fost depășit. În acest sens trebuie să se recunoască că nu s-a reușit niciodată să se mențină un randament înalt al cazanului, la coeficienți ridicați de combustie".

Progresele recente realizate la Căile ferate argentiniene în construcția cutiei de foc a locomotivei permit evitarea scăderii randamentului la coeficienți ridicați de combustie și, în același timp, reducerea cheltuielilor de întreținere. Este — fără îndoială — un progres realizat de tracțiunea cu aburi, demn de luat în considerație, chiar dacă epoca ei de glorie a apus.

Tuturor celor care manifestă interes pentru istoria locomotivei cu aburi, cartea lui Gérard Vuillet le aduce un material informativ bogat, interesant și foarte accesibil.

J. P. DEN HARTOG

"VIBRATIONS MÉCANIQUES"

Paris, Dunod, 460 pag., fig.

Cartea lui J. P. Den Hartog, inginer consilier și profesor de mecanică aplicată la Institutul de tehnologie din Massachusetts, este traducerea în limba franceză a cărții originale, intitulate „Mechanical Vibrations", apărută în mai multe ediții în S.U.A. și avînd ca punct de plecare o serie de conferințe ținute de autor în 1934 în fața studenților Școlii tehnice a companiei Westinghouse. Așa cum arată autorul în prefață, dacă în acel an un inginer mecanic putea fi considerat ca valoros chiar dacă teoria vibrațiilor îi era completamente străină, astăzi cunoașterea acestei teorii îi este cu totul indispensabilă, față de dezvoltarea științei și a tehnicii construcțiilor, unde la tot pasul apar probleme de efecte ale vibrațiilor și unde vibrațiile sînt folosite în mod voit.

Cartea de față — cu caracter foarte practic — este împărțită în opt capitole, fiecare urmat de probleme a căror soluție este dată la finele întregii lucrări. Dar exemple de calcul sau de cazuri concrete se dau la tot pasul.

În primul capitol, foarte scurt (22 pag.), este tratată cinematica vibrațiilor, cu reprezentările ei vectoriale, fenomenul bătăilor, reprezentări de vibrații, mișcări periodice nearmonice etc. Este obișnuita menționare a bazelor științifice.

În capitolul al doilea, „Sisteme cu un singur grad de libertate", sînt tratate chestiuni ca: gradele de libertate, ecuația mișcării, vibrații neamortizate, diferite cazuri de vibrații libere și forțate, aparate de măsură bazate pe vibrații (frecvențometre, aparate seismice etc.), instrumente electrice, cum și aplicații ale teoriei vibrațiilor la izolații, mașini electrice monofazate, motoare cu combustie internă etc.

Capitolul următor, „Sisteme cu două grade de libertate" dezvoltă chestiuni legate de amortizoarele dinamice cu și fără rezistență vîscoasă, de stabilizarea navelor, de amortizoarele pentru vehicule, cum și probleme de izolare a vibrațiilor în cazul fundațiilor elastice etc. Reține atenția prezentarea teoretică-practică a problemei amortizoarelor de vehicule (pag. 129—134), tratată destul de rar și sumar în literatură (este un lucru binecunoscut celor care au dorit să se documenteze în acest domeniu: pe cît de mult material se găsește în legătură cu arcurile de tot felul, pe atît de puțin se găsește în legătură cu teoria și practica amortizoarelor).

Capitolul al patrulea, „Sisteme cu mai multe grade de libertate", completează pe cele două anterioare. Aici apar, pe lîngă studiul vibrațiilor libere și forțate, teme ca: vibrațiile transversale, longitudinale și de torsiune; metoda energetică a lui Rayleigh pentru determinarea frecvenței fundamentale, vibrațiile de flexiune în grinzile cu secțiune constantă și variabilă, vibrațiile plăcilor, ale membranelor și inelelor etc.

Un capitol de deosebit interes pentru tehnică este al cincilea, „Motoare multicilindrice", în care sînt tratate teme ca: studiul dinamic al vilbrochenelor, echilibrarea dinamică a motoarelor cu mai mulți cilindri, frecvențele proprii de torsiune, studiul cuplului motor, studiul amortizoarelor pentru vibrațiile de torsiune, cum și al altor mijloace de amortizare. Cazul motoarelor diesel este prezentat pe larg „Mașinile rotative" este titlul capitolului șase, cel mai mare (p. 263—328). Sînt prezentate aici probleme legate de vitezele critice, de echilibrare, efectele giro-

scopice, vibrațiile statoarelor de mașini electrice, ale elicelor de avion, discurilor și paletelor turbinelor cu abur. Trebuie atrasă atenția asupra temelor în care este discutată și soluționată problema vitezelor critice, atît de delicată în cazul turațiilor mari și foarte mari.

Capitolul al șaptelea, „Vibrații autoîntreținute", cuprinde materiale noi față de celelalte capitole, în care s-a vorbit numai despre vibrații libere și forțate. Se știe că, într-o vibrație autoîntreținută, forța alternativă care menține mișcarea este creată sau guvernată de mișcarea însăși ; cînd vibrația încetează, forța alternativă dispare și ea. Este un caz întîlnit mai puțin des decît cel al vibrațiilor libere și forțate, dar nu mai puțin important în practică : vibrațiile liniilor electrice de înaltă tensiune, oscilațiile lente („pompajul") în regulatoarele mașinilor cu abur, acele de injecție ale motoarelor diesel, bătăile aripilor de avion („flutter"), mișcarea „shimmy" a automobilelor etc. În capitol sînt prezentate criteriile matematice ale stabilității, instabilitatea datorită frecării și două cauze de instabilitate : istereza internă a vilbrochenelor și lubrifierea cu ulei a palierelor.

Ultimul capitol, al optulea, „Sisteme cu caracteristici variabile și sisteme neliniare", prezintă o serie de cazuri mai complicate de vibrații : sisteme cu elasticitate variabilă, principiul suprapunerii vibrațiilor, oscilații de relaxare, vibrații forțate ale sistemelor cu arcuri neliniare și cu rezistență neliniară etc. Semnalăm, în fine, problema rezonanței subarmonice (excitarea de vibrații de mare amplitudine cu frecvență *mai joasă* decît frecvența fundamentală a forței periodice perturbatoare) care deocamdată nu are importanță practică în mecanică, dar are în electrotehnică, cum arată, cu un exemplu, autorul.

Cartea se termină cu soluțiile problemelor enunțate în cele opt capitole, cu un apendice (culegere de formule privind elasticitatea și vibrațiile) și cu un index alfabetic al materiilor.

Cronici

EXPOZIȚIA INDUSTRIALĂ ELVEȚIANĂ

În a doua jumătate a lunii aprilie a fost deschisă în București, în pavilionul central al Complexului expozițional din Piața Scînteii, Expoziția industrială elvețiană.

Organizată sub egida „Oficiului elvețian de expansiune comercială", această interesantă expoziție a întregit imaginea noastră despre remarcabilele realizări ale Elveției contemporane — rezultat al unor vechi tradiții, al inventivității și hărniciii poporului elvețian.

Așa cum s-a exprimat — cu ocazia deschiderii expoziției — dl. Willy Spühler, șeful Departamentului politic federal al Elveției, recenta expoziție industrială a avut rolul de a contribui la întărirea relațiilor existente între România și Confederația Elvețiană, pe linia diversificării legăturilor de colaborare economică și tehnico-științifică dintre cele două țări.

Relațiile comerciale dintre Elveția și România nu sînt de dată recentă ; ele datează de mai mulți ani și se extind continuu, pe măsură ce dezvoltarea capacității economice a celor două țări creează terenul pentru relații de colaborare tot mai strînse.

După semnarea tratatului comercial din 1951, care reglementa condițiile bunei desfășurări și ale dezvoltării schimburilor de mărfuri dintre cele două țări, prezența României la Tîrgul de la Lausanne în septembrie 1968 și expoziția industrială de la București, în aprilie 1969 au creat noi posibilități pentru studierea capacității de export și de absorbție a celor două piețe, pentru prospectarea și valorificarea unor noi forme și domenii de cooperare între firmele elvețiene și cele românești.

Dezvoltarea multilaterală și plină de dinamism a economiei țării noastre, crearea de noi ramuri industriale și importantele succese obținute în domeniul construcției de mașini, ca și în alte ramuri industriale, au asigurat creșterea competitivității produselor românești pe piața mondială, extinderea gamei sortimentelor disponibile pentru export, lărgirea bazei pentru participarea României la circuitul economic mondial.

La rîndul ei, economia elvețiană, puternic influențată de factorul geografic (lipsa de acces direct la mare, absența aproape totală de materii prime necesare industriei moderne), s-a dezvoltat pe linia prelucrării de materii prime importate, transformare în cadrul căreia elementul „mînă de lucru" joacă un rol esențial.

Elveția s-a văzut deci nevoită să dezvolte acele ramuri industriale care cer maximum de specializare și un minimum de materii prime, să creeze produse care au o valoare mare la un volum relativ mic, într-un cuvînt să se situeze — din punct de vedere al calității produselor sale — pe primele locuri în competiția cu țările europene înconjurătoare.

Este știut de altfel că producția industrială elvețiană depinde în cea mai mare parte de export, piața internă, pe care o formează cele 6 milioane de locuitori ai țării, nefiind capabilă să absoarbă întreaga producție și să dea de lucru sutelor de mii de lucrători calificați. Astfel, 70% din producția industriei de mașini, instrumente și aparate sînt destinate exportului ; de asemenea, 90% din totalul producției de mașini electrice și 80% din aceea a mașinilor-unelte.

Rezultă clar că nivelul de dezvoltare atins astăzi de industria elvețiană impune cu necesitate menținerea și chiar extinderea legăturilor comerciale pe piața mondială. Interesul cu care este privită în Elveția intensificarea schimburilor de mărfuri cu România s-a demonstrat — printre altele — prin participarea unui mare număr de întreprinderi și firme exportatoare elvețiene și prin gama largă a exponatelor prezentate la expoziția industrială de la București.

Această primă expoziție industrială oficială organizată de Elveția în țara noastră — de altfel una din cele mai mari realizări în străinătate de „Oficiul elvețian de expansiune comercială" — a ocupat în pavilionul central din Piața Scînteii o suprafață de expunere de aproximativ 10 000 m².

Aici, în peste 130 de standuri aparținînd unora din cele mai cunoscute firme elvețiene, a fost prezentată o gamă variată de mașini-unelte pentru prelucrarea metalelor și a lemnului, mașini și instalații pentru prelucrarea, distribuția și folosirea energiei electrice și termice, echipamente pentru industria textilă, chimică și grafică, aparate de măsură și control pentru industrie și pentru laboratoarele de cercetări, instrumente optice și de mecanică fină. Bogat reprezentate au fost și realizările industriei chimice și farmaceutice, precum și cele ale tradiționalei industrii de ceasornice.

Deoarece cronica unei expoziții generale industriale nu poate să reflecte toată complexitatea și varietatea zecilor de mașini, utilaje și instalații prezentate, ne vom opri la cîteva standuri deosebit de interesante.

Atenția ne-a fost bineînțeles atrasă în primul rînd de standurile firmelor „Sulzer", „Winterthur" și „Brown Boveri". După cum se știe, firma Sulzer se numără printre pionierii perfecționării motorului diesel. Ei i se datorește realizarea motorului în doi timpi și introducerea lui în folosința industrială, împotriva rezistenței tenace a specialiștilor acelor vremuri ; la fel, sistemul de inversare a mersului mașinii, care a făcut posibilă utilizarea lui la propulsia vaselor de transport maritim și fluvial. Astăzi, peste 2 000 de vase maritime în serviciu sînt înzestrate cu motoare Sulzer.

De cîteva decenii, produsele Sulzer se bucură de un renume în România. Încă din 1927, un motor diesel, fabricat de Sulzer, a fost instalat într-o fabrică de hîrtie din țara noastră, pentru acționarea unei șlefuitoare-defibratoare de lemn. Un an mai tîrziu, în centrala electrică a orașului București, a fost montat un prim motor diesel Sulzer de 5 000 CP și apoi treptat altele însumînd, încă în anul 1939, 18 000 CP. Avînd o putere instalată totală de 23 000 CP, această instalație a constituit pe vremuri cea mai puternică centrală diesel-electrică din Europa.

În domeniul tracțiunii feroviare, Căile ferate române au promovat, prin comanda dată în 1936 firmei Sulzer, pentru o locomotivă dublă diesel-electrică cu 14 osii, echipată cu două motoare diesel de 2 200 CP, o realizare de mare pionierat, aceasta fiind în acea vreme cea mai puternică locomotivă diesel din lume. Douăzeci de ani mai tîrziu, Uzinele Sulzer, în colaborare cu Fabrica de locomotive Winterthur și Întreprinderile Brown-Boveri, au construit pentru țara noastră, în 6 exemplare prototip, locomotiva de 2 100 CP, pe 6 osii, destinată în special tracțiunii trenurilor de marfă. De atunci, industria românească — modificînd potrivit condițiilor noastre și perfecționînd continuu acest tip — a realizat un număr de peste 700 locomotive diesel-electrice 060-DA, care străbat astăzi de la un capăt la altul, rețeaua feroviară a țării noastre.

Expoziția industrială elvețiană ne-a prilejuit — printer altele — contactul cu ultima și cea mai importantă realizare a Uzinelor Sulzer în domeniul tracțiunii trenurilor : noua locomotivă de mare putere a Căilor ferate elvețiene. Este vorba de un tip pe 4 osii, avînd o putere de 6 500 CP. La sfîrșitul anului 1972, vor fi în exploatare 178 de unități funcționînd cu curent alternativ monofazat, cu comandă multiplă de la distanță. Partea mecanică a acestei locomotive este executată de Fabrica de locomotive și mașini „Winterthur".

În domeniul construcțiilor navale, Uzinele Sulzer au prezentat motorul tip RD, cu diametrul de 900 mm și puterea de 2 500 CP pe fiecare cilindru, precum și noul motor de mare performanță din seria RND, cu 8 cilindri și puterea pe cilindru de 4 000 CP. În execuție de 12 cilindri, puterea acestui motor este de 48 000 CP. Cu el se asigură propulsarea marilor tancuri petroliere cu capacitatea de 35 000 t.

O largă întrebuințare în lumea întreagă au astăzi tipurile de turbine de gaz staționare Brown Boveri și Sulzer. Expoziția industrială elvețiană a prezentat în original o turbină de gaz de 3 000 kW, monoaxială, cu cele două părți principale, compresorul și turbina în expansiune. De asemenea, turbina de gaz montată pe cadru, acuplată cu pompă pentru o conductă de petrol (pipeline). Unsprezece asemenea agregate sînt astăzi în exploatare în țara noastră. Unele din ele asigură alimentarea cu gaze naturale a Capitalei.

Un diapozitiv de format mare a prezentat sala mașinilor dintr-o instalație combinată de 26 000 kW, constînd dintr-o grupă de turbine de gaz Sulzer de 19 100 kW și o grupă de turbine de aburi Escher Wyss de 7 120 kW. Aceste instalații de forță mică și mijlocie, cu turbine combinate, care completează puterea uzinelor cu lac de acumulare, sînt foarte indicate pentru adaptarea producției de energie electrică la nevoile de moment ale consumului.

Industria elvețiană de mașini participă intens și la construcția uzinelor de forță nucleare. Pentru asemenea instalații ea construiește căldări de aburi, pompe, suflante, schimbătoare de căldură, mașini pentru înlocuit elemente de combustibil epuizate, echipamente electronice, sisteme de reglare, instalații de climatizare etc. Numeroase utilaje din acest domeniu au fost prezentate și în standurile expoziției de la București.

Demnă de menționat este și pompa centrifugă de presiune înaltă, cu trei etaje, cu axă orizontală, în construcție segmentată, pentru instalații de ploaie artificială. Astfel de instalații sînt indicate și pentru alimentarea cu apă a orașelor sau a fabricilor mari, cu debite de refulare pînă la 280 l/s și înălțimi de refulare de pînă la 450 m.

De mult interes s-au bucurat produsele cunoscutei firme „Oerlikon". Printre cele mai noi utilaje expuse la București s-au remarcat frezele-alezoare cu mare capacitate de tăiere și cu diferite grade de automatizare.

„Schweizerische Isola-Werke" a prezentat o gamă largă de materiale izolante pentru construcția de motoare electrice, generatoare, mașini și aparate electrice, precum și sîrme de bobinaj izolate cu lac și cu materii fibroase, cabluri rezistente la coroziune etc.

Mașinile de burat „Matisa" sînt bine cunoscute în unitățile noastre din sectorul întreținerii căii. Prima mașină livrată de întreprinderile „Matisa" cu 20 de ani în urmă căilor noastre ferate este și azi în funcțiune. La expoziția elvețiană au fost prezentate noi tipuri complet automatizate : BNRI-80, care burează cîte o traversă și atinge un randament de 600 m/h, și BMNRI-80, care execută burajul concomitent a două traverse, atingînd randamentul de 1 100 m/h.

Cunoscutele firme „Geigy", „Sandoz" și „Ciba" din Basel ne-au prezentat produsele lor, azi larg răspîndite pe piața mondială : coloranți și produse chimice, specialități farmaceutice, lacuri, produse agrochimice etc.

Din acest succint tur de orizont prin expoziția industrială elvețiană nu poate să lipsească standul tematic din centrul pavilionului central consacrat „omului", muncitorului elvețian, contribuției sale uriașe la prosperitatea țării. Documente, imagini, date statistice, obiecte de artă de valoare istorică și produse ale industriei moderne de un înalt nivel tehnic stau mărturie aici muncii pline de ingeniozitate și pasiune, care a făcut dintr-o țară mică (de numai 41 300 km^2) — în care nu se găsește nici cărbune, nici fier și nici petrol — una din țările europene cu cel mai ridicat potențial industrial. Un astfel de stand în expoziția reprezentativă a Elveției, țară în care cea mai mare bogăție o constituie hărnicia oamenilor ei, ni s-a părut de o deosebită semnificație.

VIZITÎND „EXPOZIȚIA INDUSTRIALĂ CEHOSLOVACĂ"

În primele zile ale lunii mai, pavilionul B din Parcul Herăstrău din Capitală a găzduit „Expoziția industrială cehoslovacă".

Această manifestare ne-a oferit o grăitoare imagine a progreselor obținute de poporul frate cehoslovac în organizarea și dezvoltarea unei industrii cu vechi tradiții, ajunsă astăzi la un înalt nivel tehnic. Ea a constituit totodată o semnificativă reflectare a talentului, pregătirii tehnice multilaterale și capacității muncito-

rilor, tehnicienilor, inginerilor şi specialiştilor din industria socialistă cehoslovacă.

Colaborarea economică dintre Cehoslovacia şi România are o îndelungată tradiţie, ocupînd un loc important în relaţiile economice externe ale celor două ţări. Ea şi-a găsit expresia în intensificarea continuă a colaborării în toate domeniile, în extinderea cooperării economice şi tehnico-ştiinţifice, în sporirea schimburilor comerciale şi culturale, corespunzător intereselor popoarelor român şi cehoslovac, ale construcţiei socialiste în cele două ţări, ale întăririi sistemului mondial socialist.

Pe această linie se înscrie, ca o contribuţie pozitivă la adîncirea cunoaşterii şi colaborării reciproce, şi „Expoziţia industrială cehoslovacă" de la Bucureşti.

Pe o suprafaţă de expunere de 5 400 m^2, 22 de întreprinderi de comerţ exterior cehoslovace au prezentat produse din majoritatea ramurilor industriale ale acestei ţări. Într-o gamă foarte variată au fost expuse de la maşini pentru industria grafică, utilaje energetice, aparate de măsură şi control, mijloace de transport, maşini-unelte, instalaţii de telecomunicaţii, pînă la obiecte de artizanat, porţelanuri, ţesături, bijuterii şi articole de sticlă.

★

Un loc important în expoziţia industrială cehoslovacă l-au ocupat maşinile-unelte prezentate de întreprinderea pentru comerţ exterior „Strojimport". Programul de export al acestei întreprinderi cuprinde maşini pentru prelucrarea metalelor, unelte şi aparate de măsură, maşini pentru prelucrarea lemnului etc. Au atras în mod special atenţia următoarele exponate :

Strungul-revolver cu comandă numerică RPN 63 pentru producţia în serii mici şi în ciclu automat. Ciclul de lucru este comandat prin fişe perforate, care înregistrează direcţia, mărimea deplasării, rotaţia arborelui principal, ca şi celelalte funcţii, cum sînt : alimentarea cu bare sau semifabricate, fixarea, rotirea capului-revolver, rotirea port-cuţitului, răcirea etc.

Strungul de copiere semiautomat SP 12 destinat pentru strunjirea pieselor de prelucrat în formă de fus, prin copiere după şablon sau piesă-model. Reglarea rapidă permite o utilizare economică a maşinii, nu numai în producţia de serie, dar şi în producţia de serii mici sau cu bucata. Ciclul de lucru se desfăşoară cu totul automat. O selecţie mare a ciclurilor de lucru face posibilă comanda programată electro-hidraulică a maşinii cu bandă perforată de hîrtie, cu cartelă de program şi fără reglarea opritorului. În afară de suportul de copiere superior, maşina poate fi echipată cu un suport inferior pentru strunjirea longitudinală şi transversală.

Maşinile de fabricaţie cehoslovacă pentru prelucrarea lemnului au fost reprezentate la expoziţie de *raboteza cu trei feţe*. Un avantaj important al acestei maşini îl constituie dispozitivul pentru ajustarea automată, care înlătură necesitatea trierii cherestelei după lăţime.

Presa hidraulică automată pentru termoplaste CSE este o presă orizontală pentru fabricarea produselor din materii termoplastice, de exemplu, polistiren, poliamid etc. Ciclul de lucru poate fi comandat automat şi semiautomat. Fiecare mecanism al presei poate fi de asemenea comandat prin butoane, de la panoul de comandă. Presa funcţionează fie cu apăsare permanentă a garniturii de injecţie la formă, fie cu apropiere şi depărtare automată de la formă. Pe presă pot fi reglate grosimile necesare şi decalajele în funcţie de proprietăţile materiei prelucrate.

O caracteristică comună a maşinilor-unelte prezentate de „Strojimport" este înalta lor productivitate şi calitatea deosebită a pieselor fabricate cu ajutorul lor.

Concernul „Skoda" are o tradiţie veche în domeniul construcţiei de maşini grele. Datorită unei practici îndelungate şi activităţii Institutului de cercetări, care datează din 1907, aceste uzine au reuşit să îmbunătăţească continuu sistemele lor de fabricaţie.

Strungurile paralele „Skoda" SIU 100, 125, 160 şi 200, cu un diametru de trecere peste batiul strungului de 1 000, 1 250, 1 600 şi 2 000 mm, pot fi livrate cu distanţe fixe între vîrfuri, începînd de la distanţa de bază de 4 m şi crescînd cu 1 m la strungurile SIU 100 şi SIU 125. La strungurile SIU 160 şi SIU 200 distanţa de bază este de 6 m.

Prelucrări de mare productivitate, cu mari viteze de tăiere, precizie înaltă, ciclu intermediar automat, reglaj uşor şi deservire simplă sînt principalele avantaje ale *maşinii de mortezat roţi dinţate prin rostogolire*. La expoziţia industrială cehoslovacă au fost prezentate cele mai noi tipuri ale acestei maşini : tipul OHO/50, OF/45 şi OHA/50. Cel din urmă produce diferite roţi dinţate, cu dinţi drepţi, oblici, cu dinţi exteriori şi interiori, cremaliere şi alte diverse forme şi profile care se încadrează în acest procedeu. Datorită construcţiei solide şi mişcărilor automate atît ale piesei, cît şi ale sculei în timpul uzinării, maşina OHA/50 poate fi întrebuinţată şi pentru producţia de piese în serie.

Maşina de frezat şi găurit orizontal W 100 este produsul experienţei de o jumătate de secol acumulate de constructorii cehoslovaci de maşini-unelte. Ea este destinată pentru operaţiile de găurire în coordonate, frezare, strunjire plană etc. Această maşină execută cele mai complicate piese, evidenţiindu-se prin marea universalitate de mişcări a fiecărui grup de lucru.

Presa de perforat LDR 63 constituie o nouă realizare a întreprinderii „Smeralovy Závody" din Brno, faţă de tipurile LDR 10 şi LDR 25 A fabricate anterior. Presa LDR 63 serveşte pentru perforarea în trepte a găurilor de formă cilindrică pe foi de tablă. În capul-revolver cu care este prevăzută pot fi prinse 32 de scule. Maşina poate fi livrată cu comandă manuală şi cu comandă-program. Toate funcţiile maşinii : controlul electric, ungerea, zăvorîrea capetelor-revolver etc. Sînt semnalizate prin aprinderea unor becuri electrice pe pupitrul de comandă.

Presa verticală de forjat LZK 1 000 este destinată pentru forjarea şi calibrarea cu mare precizie a pieselor forjate în matriţe. Menţinerea preciziei se datoreşte faptului următor : capul maşinii este turnat dintr-o singură bucată, din oţel de calitate superioară. Această presă dă foarte bune rezultate în cadrul operaţiilor de forjare a pieselor pentru construcţia de automobile, avioane şi maşini agricole. Instalaţia de deszăvorîre este montată direct pe suportul de presare (berbec). Sistemul întrebuinţat garantează deszăvorîrea berbecului în toate cazurile şi este astăzi unicul care a rezolvat problema gripării la presele verticale de forjat.

★

Organizaţia pentru comerţul exterior „Motokov", care reprezintă industria de automobile şi producţia tehnicii agricole cehoslovace, a participat la expoziţia industrială de la Bucureşti cu produse care reprezintă aproape întreg sortimentul ei de export, de la biciclete şi motociclete la autoturisme, autocamioane, automobile utilitare, dispozitive de mecanizare pentru agricultură etc.

De un deosebit interes s-au bucurat autoturismele Skoda 1 100 MB de lux şi 1 000 MB Standard, tip 1969. Aceste tipuri de maşini sînt destinate pentru transportul a 4—5 persoane. Motorul de benzină, patru cilindri, răcit cu apă, este plasat în spatele maşinii. Modelul 1 000 MB atinge viteza de 125 km/h la o sarcină maximă de 375 kg, în timp ce cu aceeaşi sarcină tipul 1 100 MB de lux poate circula cu viteza maximă de 135 km/h. Pentru modelele anului 1969 s-au realizat modificări importante ale caroseriei, ceea ce a avut

drept rezultat nu numai o îmbunătățire a esteticii mașinii, dar și mărirea spațiului interior al automobilului.

Dintre autovehiculele pentru transporturile urbane de călători în comun s-a remarcat în primul rînd autobuzul cu articulație SM-16, 5, compus din două părți legate prin placă turnantă. El este echipat cu motor Skoda ML 630, răcit cu apă și cu schimbătorul de viteză hidromecanic automat Praga CM 70. În perioadele de vîrf de trafic, autobuzul SM 16,5 poate transporta 150 de călători, cu viteza de 65 km/h.

O importantă parte a expoziției industriale cehoslovace a fost consacrată bunurilor de larg consum : produselor industriei textile, de sticlărie, instrumentelor muzicale, bijuterii etc.

Cristalurile cehoslovace și în special cele de Boemia au devenit o noțiune inseparabilă de Cehoslovacia pentru amatorii din lumea întreagă. Calitatea acestor produse, abilitatea tehnică, prelucrarea estetică sînt rezultatul unei vechi tradiții în această țară. Continuatorii vechilor maiștri sticlari sînt astăzi tehnicienii pregătiți în școli medii profesionale, ca și în școlile din cadrul întreprinderilor specializate. Dintre acestea, la loc de cinste trebuie menționată școala de sticlărie din Kamenicky Senov, înființată încă în anul 1856, prima școală de acest fel din lume.

În ramura confecționării bijuteriilor lucrează astăzi aproximativ 35 000 de muncitori, desenatori, tehnicieni, modelari etc. Aceștia creează obiecte de găteală care sînt apoi exportate în numeroase țări europene (circa 90% din producția totală a acestei ramuri). În ultimii ani, în afara materialelor tradiționale au fost asimilate altele noi cum sînt : metalul, materialul sintetic și lemnul.

Pasionații de muzică din țara noastră au vizitat cu mult interes standurile în care au fost expuse instrumente pentru muzica de cameră, domeniu în care instrumentiștii cehi excelează.

Programul expoziției a fost completat de un interesant ciclu de conferințe tehnice. Specialiști din domeniul energeticii, metalurgiei, construcțiilor de mașini, industriei mașinilor textile, chimiei alimentare, tehnologiei și electronicii au prezentat realizările și perspectivele domeniilor respective, trezind un viu interes în rîndurile auditorilor români. Ciclul de conferințe, ca și filmele ce le-au însoțit, au adus un plus de informație în ceea ce privește calitățile și sistemele de funcționare a mașinilor și utilajelor prezente în expoziția industrială cehoslovacă.

Vizitată din primele zile de un numeros public, această interesantă manifestare, prin tot ce a adus nou în domeniul tehnic-industrial, cît și prin calitatea exponatelor, s-a bucurat de mult succes.

O INTERESANTĂ MANIFESTARE TEHNICO-ECONOMICĂ IUGOSLAVĂ

În pavilioanele C și D din Complexul expozițional din Piața Scînteii, din Capitală, a fost deschisă la sfîrșitul lunii mai „Expoziția industrială iugoslavă".

Inițiată de Camera Economică Federală a Iugoslaviei, această interesantă expoziție a constituit nu numai o replică a participării întreprinderilor românești la tîrgurile internaționale din Iugoslavia, ci o nouă afirmare a interesului reciproc pentru dezvoltarea schimburilor de mărfuri și a colaborării economice multilaterale dintre România și Iugoslavia.

În ultimii ani, relațiile economice româno-iugoslave au cunoscut o evoluție permanentă, atît ca volum al schimburilor, cît și ca diversificare a formelor de cooperare. Comerțul dintre cele două țări s-a dezvoltat continuu, depășind în 1968 de două ori volumul din 1965 și de 4,5 ori pe cel din 1960. Pe baza lărgirii cu noi produse a listelor de livrări reciproce, pentru 1969 este prevăzută o nouă creștere de 33%.

În domeniul colaborării, România și Iugoslavia oferă la scară mondială un înalt exemplu de afirmare a posibilităților și voinței lor de cooperare, prin binecunoscutul complex hidroenergetic și de navigație de la Porțile de Fier, pe Dunăre. Aplicînd principiile internaționalismului socialist, respectînd suveranitatea de stat și conjugînd echitabil, pe baza avantajului reciproc, eforturile materiale și umane, cele două părți vor obține prin intrarea în exploatare a acestui important obiectiv un plus de energie electrică de circa zece miliarde kWh anual. În acest minunat colț al naturii, ceea ce nu a reușit cîndva Hercule — dacă e să dăm crezare unei străvechi legende a locului — vor reuși în curînd specialiștii români și iugoslavi și anume : să zăgăzuiască Dunărea și să-i valorifice energia în folosul omului.

Colaborarea româno-iugoslavă se dezvoltă favorabil și în numeroase alte domenii, cum sînt construcțiile de mașini, industria metalurgică, cercetările geologice etc. Fără a mai enumera contractele pentru producția în comun a unor mașini de prelucrat metale și pentru montarea de autocamioane „Bucegi", prevăzute cu motoare diesel iugoslave, trebuie să amintim activitatea plină de eficiență desfășurată de Comisia mixtă româno-iugoslavă de cooperare economică, care în zilele în care a fost deschisă în București expoziția industrială iugoslavă s-a întrunit în cea de a V-a sesiune. Cu această ocazie au fost scoase în evidență noi forme și metode de extindere a colaborării în diferite domenii de activitate, cum sînt : sectorul construcțiilor de mașini, industria petrolului, industria chimică, transporturile, turismul etc.

Din bilanțul relațiilor de cooperare româno-iugoslave nu poate să lipsească legăturile strînse dintre Camera de comerț a României și Camera economică federală a Iugoslaviei, în cadrul cărora funcționează încă de anul trecut secții reprezentînd fiecare din cele două țări.

Expoziția industrială iugoslavă la București — aceasta interesantă manifestare tehnico-economică, cum o numeam la început — a constituit un bun prilej de a înfățișa cadrelor de specialitate din țara noastră, ca și numeroșilor ei vizitatori, stadiul actual de dezvoltare industrială și tehnico-științifică a economiei iugoslave.

Pe o suprafață de expunere de 2 500 m², peste 250 de întreprinderi iugoslave au prezentat o gamă largă de produse din cele mai reprezentative ramuri ale industriei. În numeroasele standuri ale celor două pavilioane au fost expuse generatoare diesel, mașini-unelte, un sortiment bogat de aparate de uz casnic, produse chimice, textile, confecții, tricotaje, articole de marochinărie și încălțăminte, produse ale industriei alimentare etc.

Un loc central în expoziție l-a ocupat industria iugoslavă de mașini-unelte. După cum ne relatează presa tehnică din această țară, în ultimii ani, în cadrul acestei ramuri se desfășoară importante procese înnoitoare : reconstrucții și modernizări, crearea de noi capacități de producție, asimilarea de produse pe bază de licențe și documentații străine sau prin soluții constructive proprii, achiziționarea de mașini moderne pentru fabricile din Kikinda, Ada, Raia, Pirot, Skopje etc. Concomitent cu aceasta, în procesele de producție se introduc cele mai noi tehnologii.

Toate acestea au influențat în mod firesc creșterea în ritm rapid a producției de mașini-unelte în R.S.F. Iugoslavia. La ora actuală, industria iugoslavă produce o gamă variată de mașini-unelte de înaltă tehnicitate, din care numeroase tipuri perfecționate au fost prezentate și la București. Trebuie astfel menționate strungurile-carusel cu comandă mecanică și co-

mandă program, mașinile de găurit și de frezat orizontale, mașinile de frezat unelte cu un mare număr de scule extra-program, mașinile de rindelat cu cursă lungă, strungurile universale cu și fără dispozitive de hidrocopiere, abrazoarele, ferăstraiele mecanice, mașinile de găurit electro-erozive, presele cu fricțiune și hidraulice, mașinile de îndoit tabla etc.

De asemenea, trebuie citate mașinile produse pe baza unor licențe străine, cum sînt : strungurile-revolver, mașinile semiautomate de copiat longitudinal, mașinile de găurit radiale, mașinile de rectificat universale pentru rectificarea exterioară și interioară circulară etc.

Toate aceste mașini poartă ca marcă de fabricație numele unor cunoscute întreprinderi specializate în această ramură : „Zrenjanin" din Belgrad, „Prvomajska" din Zagreb, „FAM" din Novi Sad, „Sarlah" din Pirot, „Mdalmastroi" din Split etc.

Bogat reprezentată a fost și producția iugoslavă de mașini pentru construcții. Astăzi, în această țară, există aproximativ 20 de uzine producătoare de mașini, utilaje și instalații de construcție, precum și de mașini și utilaje pentru industria materialelor de construcții. Capacitatea anuală a acestor ramuri se ridică la circa 36 000 tone de diverse mașini destinate construcțiilor hidrotehnice, construcțiilor de tuneluri, de căi ferate și de aerodromuri, industriei miniere, lucrărilor de irigații și hidroameliorări, întreținerii drumurilor etc. Cea mai mare parte a acestor mașini sînt produse în uzinele „14 Oktobar", „Radoje-Dakic", „Fagram", „Dalit" etc.

Dintre mașinile pentru construcții prezentate în original, sub formă de machete, fotografii, diapozitive sau material documentar, s-au remarcat : excavatoarele pe șenile și pe pneuri cu sistem de transmisie mecanică și hidraulică, buldozerele cu transmisie hidraulică de 160 CP, screperele, grederele, încărcătoarele, malaxoarele de beton, compresoarele pentru industria construcțiilor și cea minieră, cilindrele compresoare, autobetonierele, macaralele de diverse tipuri etc.

În anul 1968, industria electrotehnică iugoslavă a marcat un progres important. Acesta s-a reflectat mai ales în majorarea volumului fizic al producției acestei ramuri, care a fost cu 9% mai mare față de producția realizată cu un an înainte. Rezultate însemnate au fost obținute și în cadrul schimburilor internaționale, exportul realizat în 1968 fiind cu 7% mai mare decît în 1967.

La București, la expoziția industrială, ramura electrotehnică a fost reprezentată aproape în întregime. Au fost apreciate în mod deosebit televizoarele, receptoarele radio, tranzistoarele, aparatajul electro-medical, ca și gama variată de produse prezentate de întreprinderea de proiectare și executare a instalațiilor energetice și industriale „Energoinvest" din Sarajevo : transformatoare, întrerupătoare, agregate cu compresor, vane, ventile etc.

Un loc important în acest sector al expoziției l-au ocupat aparatele de uz casnic expuse de întreprinderile „Obod", „Gorenje", „Standard". „Sloboda" etc. Printre acestea : mașini de gătit electrice, cu și fără încălzitor infraroșu la cuptor, boilere electrice de 10—120 l, fiare de călcat cu regulator termic, sobe și mașini de gătit cu păcură, mașini de spălat rufe de diverse tipuri, foarte frumos finisate etc.

Industria chimică a fost reprezentată de fabrica de celuloză „Banja Luka", al cărei program de fabricație este axat pe producția de celuloză sulfit branșată, de clor lichid, hidroxid de natriu etc., apoi de „Kemija-Impex", care a prezentat diverși coloranți organici, produse de sticlă, porțelan și ceramică, „Kemikalija" cu produsele sale de material plastic, îngrășăminte chimice, mijloace pentru protecția plantelor, produse cosmetice, ca și de alte cîteva întreprinderi de săpunuri detergenți, uleiuri etc.

Atenția marii mase a vizitatorilor a fost atrasă în mod deosebit de produsele textile, confecțiile, tricotajele, articolele de marochinerie și încălțăminte prezentate în mari standuri ale expoziției de fabricile „Istra", „Textil", „Tomotex", „Beogradski pamucni kombinat" etc.

Puse în valoare și aranjate cu mult simț artistic, aceste produse ale industriei ușoare iugoslave au oglindit preocuparea, ingeniozitatea și bunul gust al muncitorilor și specialiștilor din aceste ramuri, care au reușit să egaleze calitativ producția celor mai cunoscute întreprinderi de specialitate vest-europene.

În imediata apropiere a pavilioanelor C și D, în aer liber, uzinele „Crvena Zastava" din Belgrad au expus ultimele tipuri de autoturisme „Zastava 750" și „Zastava 1 300", camioneta de 2 t „Zastava 620 BL" etc. Aceste autovehicule, fabricate după licența cunoscutei firme italiene „Fiat", au atins în 1968 cifra de 250 000. Din acestea, numeroase autoturisme și mașini utilitare (sanitare, microbuze etc.) au fost exportate în mai multe țări europene, în Asia, Africa și America de Sud. Numai pentru anul 1969 este prevăzută construirea a 75 000 de vehicule de toate tipurile. Această producție va ajunge în 1970 la 110 000 de bucăți iar în 1971 la aproximativ 130 000.

Dintre mașinile agricole prezentate de întreprinderea „Pobeda" din Novi Sad s-a remarcat combina furajeră KS-69 folosită la recoltarea mecanizată a culturilor furajere, însilozarea furajelor și deshidratarea lor.

Douăzeci de mari unități se ocupă azi în R.S.F. Iugoslavia de producția instalațiilor frigorifice de tot felul. Această producție cuprinde : compresoare și agregate de compresoare pentru răcire, echipament frigorific pentru unități comerciale, echipament frigorific pentru instalații industriale, frigidere pentru gospodărie etc. Compresoarele frigorifice au capacități între 600 și 215 000 kcal/h. Ele sînt asamblate în instalații frigorifice destinate necesităților comerțului de produse perisabile, nevoilor industriei, transporturilor navale, feroviare și rutiere.

Pentru nevoile gospodărești se produc frigidere cu absorbție și compresiune, cu o capacitate de 80—250 l. Producția este organizată pe linii tehnologice moderne, care asigură calitatea și siguranța de funcționare. Forma deosebit de estetică și finisajul frigiderilor iugoslave s-au bucurat de aprecierea specialiștilor și a numeroșilor vizitatori ai expoziției. O ultimă noutate prezentată la București este echipamentul pentru liniile de autoservire din unitățile de alimentație publică, cantine, școli, facultăți etc.

În general trebuie spus că nivelul tehnic înalt al exponatelor, varietatea și finisajul lor deosebit au asigurat expoziției industriale iugoslave un binemeritat succes, făcînd din ea un important eveniment tehnico-economic al primăverii acestui an.

Abonaţi-vă la

- REVISTA CĂILOR FERATE
- TELECOMUNICAŢII
- REVISTA TRANSPORTURILOR

Abonamentele individuale se primesc în numerar sau prin mandat poştal pe adresa :

CENTRUL DE DOCUMENTARE ŞI PUBLICAŢII TEHNICE
BUCUREŞTI, CALEA GRIVIŢEI 193 B TELEFON 18.01.85

Abonamentele pentru instituţii se primesc în contul de virament 40.50.09.00, Banca Naţională a Republicii Socialiste România, Filiala sectorului 8, Bucureşti

Costul unui abonament anual:

REVISTA CĂILOR FERATE
Pentru muncitori, tehnicieni şi ingineri . . . 20 lei
Pentru instituţii . . . . . 100 „

TELECOMUNICAŢII
Pentru muncitori, tehnicieni şi ingineri. 30 lei
Pentru instituţii . . . . . 100 „

REVISTA TRANSPORTURILOR
Pentru muncitori, tehnicieni şi ingineri . . . 30 lei
Pentru instituţii . . . . . 100 „

UZINA DE VAGOANE
ARAD

produce:

Vagoane clasă

avînd următoarele caracteristici tehnice mai importante:

Ecartamentul	1 435 mm
Lungimea vagonului între tampoanele necomprimate	24 500 mm
Lățimea interioară a cutiei	2 728 mm
Numărul compartimentelor	10
Numărul locurilor	80
Gabaritul vagoanelor corespunde gabaritului passe-partout conform fișei UIC 500 și STAS 4392—62	
Construcția vagonului corespunde pentru o viteză maximă de	160 km/h

Vagonul asigură o călătorie agreabilă datorită instalațiilor moderne cu care este echipat precum și bunei suspensii de care dispune.

REVISTA CĂILOR FERATE
Anul XVII (56) nr. 7 (726) iulie 1969
BUCUREȘTI

7
1969

REVISTA CĂILOR FERATE

Europa–Asia

Nenumăraţi kilometri de linie.
Milioane de persoane transportate.
Totdeauna comod şi sigur
în vagoanele
în vagoanele restaurant
şi în vagoanele de dormit
Grija faţă de călători se exprimă prin confort!
Noi vă sfătuim:
dacă vreţi să călătoriţi în condiţii ultramoderne
folosiţi
vagoanele restaurant şi de dormit

Exportator :

Transportmaschinen Export-Import
Volkseigener Aussenhandelsbetrieb
Republica Democrată Germană
18 Berlin, Taubenstrasse 11

Furnizor:

VEB Waggonbau Görlitz, Ammendorf und Bautzen

Republica Democrată Germană

PUBLICOM

E 1743

REVISTA CĂILOR FERATE

REDACȚIA: BUCUREȘTI; CALEA GRIVIȚEI Nr. 193 B SECTORUL 8, TELEFON 18.25.15

ANUL XVII (56)
Nr. 7 (726)
Iulie 1969

ORGAN AL MINISTERULUI CĂILOR FERATE ȘI AL CONSILIULUI NAȚIONAL AL INGINERILOR ȘI TEHNICIENILOR DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

SUMAR

PROBLEME — STUDII — REALIZĂRI

Pag.

- Centrul de calcul electronic C.F.R., de **MARIUS MARIȘ** 301
- Perspective pentru dezvoltarea activității uzinelor de reparat material rulant de **Eug. POPOVICI** 306
- Efectul undei inverse asupra stabilității căii fără joante, de **Marcel RĂDULESCU** 315
- Funcționarea locomotivelor diesel electrice cu economicitate maximă la regimuri parțiale, de **L. SEGAL** 318
- Influența uzurii bandajului și a șinei asupra circulației în curbă, de **N. POPESCU** 324
- Asupra unor cauze ale defectării regulatorului de cîmp de pe LDE 060-DA, de **M. F. PIELMUȘ** și **Th. DONCIU** 327
- Protecția diodelor cu siliciu și a tiristoarelor de pe locomotivele electrice, de **E. MICU** și **T. NERODEA** 331

PROTECȚIA MUNCII 336

DIN TRECUTUL C.F.R.

- Căile ferate române înainte și după desăvîrșirea unității naționale (1900—1918 și 1919—1928), de **C. BOTEZ** și **L. EȘANU** 339
- Două reviste feroviare din secolul trecut. . . 346
- Alexandru Perieteanu și înființarea U.I.C.. . 348
- NOTE — PREZENTĂRI — RECENZII — CRONICI 350

Indicații redacționale

Articolele trimise spre publicare Revistei Căilor Ferate trebuie să trateze în special probleme strîns legate de activitatea diferitelor sectoare ale transportului feroviar (metode și procedee noi de muncă, inovații, îmbunătățiri și simplificări, realizări deosebite în legătură cu calitatea producției și cu scăderea prețului de cost, explicarea unor măsuri tehnico-organizatorice etc.).

Articolele mai mici de 15 pag. (de maximum 30 de rînduri fiecare, inclusiv figurile, tabelele etc.) se publică în ordinea sosirii lor de la avizarea favorabilă. Articolele mai mari vor fi înapoiate autorilor pentru scurtare sau publicate după posibilități.

Manuscrisele vor fi redactate într-un stil clar și dactilografiate la două rînduri, pe hîrtie velină sau semivelină.

Fiecare articol trebuie să fie însoțit de rezumatul respectiv (8—10 rînduri dactilografiate).

O atenție deosebită trebuie dată scrierii formulelor și folosirii terminologiei tehnice, care nu trebuie să se abată de la cea prevăzută în STAS-uri, Lexiconul tehnic român, Dicționarul politehnic, instrucțiile de serviciu etc.

Fotografiile care însoțesc manuscrisul trebuie să fie clare, să prezinte contraste de alb și negru și să ilustreze perfect ideile din text.

Desenele pot fi în creion, tuș, ozalid etc. cu singura condiție de a fi clare și corecte.

Trebuie indicat în text locul ocupat de figurile respective; titlurile și legendele figurilor vor fi scrise pe ultima pagină a manuscrisului, sub forma unui borderou de figuri.

Atît lucrările originale, cît mai ales traducerile, recenziile sau prelucrările trebuie să aibă indicată bibliografia folosită.

Toate manuscrisele vor fi semnate cu numele real al autorului, arătîndu-se și unitatea unde lucrează.

Articolele care nu vor îndeplini condițiile de mai sus vor suferi întîrzieri în apariție sau nu vor fi publicate.

Articolele, notele și informațiile sînt remunerate conform tarifului republican pentru publicațiile periodice.

Apare în cadrul Centrului de documentare și publicații tehnice M.C.F., București, calea Griviței 193 B

43 403

COMITETUL DE REDACȚIE

Sorin ACHIMESCU, Mihail BRATEȘ, Cornel BURADA, Ioan BUȚIU, Paul FRÎNCU, Radu GEORGESCU, Dumitru GHIȚESCU, Teodor GRAMA, Paul IONESCU, Ioan LUP, Nicolae MANOLESCU, Marius MARIȘ, Vasile MIHĂILESCU, Constantin NASTA, Ion NĂSTĂSESCU, Aurel NIȚULESCU, Petre POENARU, Mihail SCHMIDT, Nicolae SEDDERZ, Victor TĂNĂSESCU, Constantin TOMESCU, Gheorghe TURBUȚIU, Demetru URMĂ (redactor responsabil)

I.P.I. — c. 3424

SOMMAIRE

CZU 656.2 : 681.3

MARIŞ, M. : **Le centre de calcul électronique.**

L'auteur décrit l'équipement et le fonctionnement du Centre de calcul électronique des C.F.R., entré en fonction le 17 fevrier 1969.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 7 (juillet).

CZU 625.2.004.67 : 625.26

POPOVICI, EUG. : **Perspectives pour le développement de l'activité des usines de réparation du matériel roulant.**

L'auteur expose les perspectives de développement des usines de réparation du matériel roulant révenues aux C.F.R. le 1 novembre 1968.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 7 (juillet).

CZU 625.143.48 : 625.1.033.3

RĂDULESCU, M. : **L'effet de l'onde inverse sur la stabilité de la voie sans joint.**

L'auteur examine l'effet de ,,l'onde inverse'', c'est-à-dire le tronçon ayant la convexité en haut des rails déformés, sur la voie sans joint.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 7 (juillet).

CZU 625.282 – 833.6

SEGAL, L. : **Le fonctionnement des locomotives Diesel électriques à économicité maximale aux régimes partiels.**

On propose l'utilisation d'un générateur de fonction pour la programmation du fonctionnement de la locomotive Diesel à économicité maximale aux charges partielles.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 7 (juillet).

CZU 625.2.012.5.004.6 : 656.032.5

POPESCU, N. : **L'influence de l'usure du bandage et du rail sur la marche en courbe.**

L'auteur traite le problème de l'interaction entre les roues de wagons et les rails, sourtout dans les courbes à petits rayons.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 7 (juillet).

CZU 625.282 – 833.6 : 625.2.004.68

PIELMUŞ, M. : **Sur les causes de la défection du rhéostat automatique monté sur la** LDE 060—DA.

L'auteur montre le comportament du régulateur de champ monté sur les locomotives Diesel électriques, les défections qui apparaissent dans l'exploitation et comment on peut les prévenir.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 7 (juillet).

CZU 621.335.2 : 621.382.33

MICU, E. et NERODEA, T. : **Protection des diodes à silice et des tiristors montés sur les locomotives électriques.**

On expose les particularitées du fonctionnement des diodes et des tiristors à leur connexion en série et en parallèle et on montre les systèmes de protection utilisées aux redresseurs montés sur les locomotives Diesel électriques (LDE).

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 7 (juillet).

CONTENTS

CZU 656.2 : 681.3

MARIŞ, M. : **The computing centre.**

A description of the equipment and operation of the Romanian Railways Computing Centre that entered into operation on the 17-th of February 1969.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 7 (July).

CZU 625.2.004.67 : 625.26

POPOVICI, E. : **Prospects for the development of the activity in the works for the repair of the rolling stock.**

A survey of the prospects for the development of the activity in the works for the repair of the rolling stock, as received by the Romanian Railways on the lst of Novembre 1968.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 7 (July).

CZU 625.143.48 : 625.1.033.3

RĂDULESCU, M. : **The reverse wave effect on the jointless rail stability.**

An examination of the effect on the jointless rail of the ,,reverse wave'', i.e. on that portion of distorted rails with the convexity looking up.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 7 (July).

CZU 625.282 – 833.6

SEGAL, L. : **Operation of diesel-electric locomotives with maximum economy at partial regimes.**

A proposal for the use of a function generator for programming the operation of the diesel-electric locomotive with maximum economy at partial loads.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 7 (July).

CZU 625.2.012.5.004.6 : 656.032.5

POPESCU, N. : **Wheel clasping and rail influence on the curve traffic.**

The author treats the problem of the interaction between the rolling stock wheels and rails, especially in the case of small radius curves.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 7 (July).

CZU 625.282 – 833.6 : 625.2.004.68

PIELMUŞ, M. : **On some causes at the basis of the field regulator failure on the diesel-electric locomotives** 060—**DA.**

The description of the operation of the field regulator on the diesel-electric locomotives, the failures that may occur and how they can be prevented.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 7 (July).

CZU 621.335.2 : 621.382.33

MICU, E. and NERODEA, T. : **Protection of silicon diodes and tiristors on the electric locomotives.**

The particularities of the operation of diodes and tiristors when they are connected in series and parallel and the prostection systems used for the rectifiers on the diesel-electric locomotives.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 7 (July).

INHALT

CZU 656.2 : 681.3

MARIŞ, M. **Das elektronische Rechenzentrum.**

Die Ausstattung und Betrieb des elektronischen Rechezentrums der rumänischen Eisenbahn (CFR), das am 17 Februar 1969 im Betrieb gesetzt wurde, wird beschrieben.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, Nr. 7 (Jul.).

CZU 625.2.004.67 : 636.26

POPOVICI, E. : **Perspektiven der Entwicklung der Tätigkeit der Rollmaterial-Reparaturwerke.**

Die Perspektiven der Entwicklung der Rollmaterial-Reparaturwerke, die am 1. XI. 1968 der Eisenbahn zurückgegeben wurden, werden dargestellt.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, Nr. 7 (Jul.).

CZU 625.143.48 : 625.1.033.3

RĂDULESCU, M. : **Die Rückwellewirkung auf der Stabilität der stosslosen Schiene.**

Die Wirkung die die ,,Rückwelle" auf die stosslose Schiene hat, und zwar die Strecke mit oberer Konvexität der verformten Schienen wird untersucht.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, Nr. 7 (Jul.).

CZU 625.282 – 833.6

SEGAL, L. : **Der Betrieb mit maximaler Wirtschaftlichkeit bei Teilregimen der Diesel-Elektrischen-Lokomotiven.**

Die Verwendung eines Funktionsgenerators zum Programmieren des Betriebes der Diesellokomotive mit maximaler Wirtschaftlichkeit bei Teilleistungen wird vorgeschlagen.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, Nr. 7 (Jul.).

CZU 625.2.012.5.004.6 : 656.032.5

POPESCU N. : **Einfluss des Verschleisses der Bandage und der Schiene auf dem Verkehr in Kurven.**

Das Problem der Wechselwirkung zwischen den Rädern des Rollmaterials und der Schienen, besonders in Kurven mit kleinem Radius, wird behandelt.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, Nr. 7 (Jul.).

CZU 625.282 – 833.6 : 625.2.004.68

PIELMUŞ, M. : **Betreffend manche Gründe der Beschädigung des Feldreglers der LDE 060—DA.**

Das Verhalten des Feldreglers der diesel-elektrischen Lokomotive, die im Betriebe aufgetretenen Störungen sowie die Art wie man sie vorsechen kann, wird dargelegt.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, Nr. 7 (Jul.).

CZU 621.335.2 : 621.382.33

MICU, E. und NERODEA, T. : **Der Schutz der Siliziumdioden und der Thyristoren bei Electrische Lokomotiven.**

Die Functions eigenheiten der Dioden und Thyristoren bei. Serien und Parallelschaltung werden dargestellt, und die bei der LDA verwendeten Schutzsysteme werden beschrieben.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, Nr. 7 (Jul.).

СОДЕРЖАНИЕ

CZU 656.2 : 681.3

MARIŞ, M. : **Центр электронного вычисления.**

Описывается оснащение и работа Центра электронного вычисления Р.Ж.Д., сданного в эксплуатацию 17-го февраля 1969 г.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, № 7 (июль).

CZU 625.2.004.67 : 625.26

POPOVICI, E. : **Перспективы развития производства мастерских ремонта подвижного состава.**

Излагаются перспективы развития мастерских ремонта подвижного состава, которые перешли вновь в ведомство Р.Ж.Д. 1 ноября 1968 г.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, № 7 (июль).

CZU 625.143.48 : 625.1.033.3

RĂDULESCU, M. : **Эффект обратной волны на устойчивость бесстыкового пути.**

Рассматривается эффект, который имеет на бесстыковый путь ,,обратная волна", то-есть часть с выпуклостью вверх деформированных рельсов.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, № 7 (июль).

CZU 625.282 – 833.6

SEGAL, L. : **Работа тепловозов с электрической передачей с максимальной экономичностью при частичных режимах.**

Предлагается применение производящей для функции программирования работы тепловоза с максимальной экономичностью при частичных нагрузках.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, № 7 (июль).

CZU 625.2.012.5.004.6 : 656.032. : 5

POPESCU, N. : **Влияние износа колесного бандажа и рельса на движение по кривой.**

Рассматривается вопрос взаимодействия между колесами подвижного состава и рельсами, главным образом в кривых малых радиусов.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, № 7 (июль).

CZU 625.282 – 833.6 : 625.2.004.68

PIELMUŞ, M. : **Относительно причин повреждения полевого регулятора тепловоза с электрической передачей 060 — ДА.**

Указывается поведение полевого регулятора тепловозов с электрической передачей, повреждения, которые появляются в эксплуатации и как возможно их предупреждение.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, № 7 (июль).

CZU 621.335.2 : 621.382.33

MICU, E. и NERODEA, T. : **Защита диодов с кремнием и тиристоров на электровозах.**

Излагаются особенности работа диодов и тиристоров при их последовательном и параллельном соединении и указываются системы защиты, применяемые в выпрямителях тепловоза.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, № 7 (июль).

La 17.II.1969 a intrat în funcţiune

Centrul de calcul electronic C. F. R.

de ing. **M. MARIŞ**
directorul C.C.E.—M.C.F.

Sîntem bucuroşi să facem loc mai jos prezentării unui important eveniment din dezvoltarea C.F.R.: intrarea în funcţiune a CENTRULUI DE CALCUL ELECTRONIC.

Textul articolului, cu oareceare adaptări, este cel prezentat pentru a fi înserat în lucrarea „Căile ferate române — 1869-1969", în curs de pregătire.

Este de remarcat că istoria plină de coincidenţe a C.F.R. are de consemnat şi această coincidenţă: realizarea cea mai modernă a C.F.R., manifestare a celei mai avansate tehnici, a avut loc în anul centenarului liniei Bucureşti Filaret—Giurgiu. *(Nota redacţiei).*

PROBLEME DE EXPLOATARE RAŢIONALĂ A CĂILOR FERATE

Coordonarea şi dirijarea în ansamblu a procesului de transport pe căile ferate impune prelucrarea unei mari cantităţi de informaţii. Problema constă în a utiliza cît mai bine mijloacele de care se dispune, pentru a satisface cererile de transport formulate de clientelă.

Din cauza insuficienţei mijloacelor de prelucrare a informaţiilor şi din cauza mijloacelor limitate pentru primirea şi transmiterea lor, calea ferată este împărţită în mai multe trepte ierarhice. Acestea au de executat planuri proprii, care fac parte din planul general de transport, şi au competenţe şi atribuţii de decizie pentru a lua măsuri în caz de perturbare a executării planului stabilit.

În cazul unei exploatări raţionale se poate admite că, pe baza instrucţiunilor, regulilor şi procedeelor adoptate de calea ferată, se poate stabili, la un volum de transport dat, o combinaţie a mijloacelor necesare (personal, material rulant, instalaţii), care, pentru un cost stabilit, conduce la cea mai bună deservire a clientelei.

Cînd însă volumul de transport variază, ceea ce se întîmplă în mod curent, este necesar să se adapteze în mod continuu mijloacele, a căror situaţie momentană are un caracter aleatoriu, la cererile de transport formulate de clientelă. Aceste cereri au şi ele un caracter aleatoriu.

Adaptarea mijloacelor de transport la cererile clientelei se traduce printr-un ansamblu de decizii care trebuie luate în cadrul instrucţiilor de serviciu. Rezultatele obţinute trebuie să corespundă unor criterii economice fixate în prealabil (preţ de cost).

Din punct de vedere teoretic, problema se poate rezolva prin metoda matematică a cercetării operaţionale, metodă care permite găsirea celei mai bune soluţii din mai multe posibile, ţinînd seamă de toţi factorii care intervin.

Mijloacele de calcul manual sau chiar cele mecanizate de care se dispune, precum şi mijloacele de comunicaţii existente nu permit decît o aproximare cu totul grosieră în rezolvarea acestor probleme, deoarece „constanta de timp" are practic un rol hotărîtor.

De exemplu: timpul necesar pentru stabilirea unei soluţii valabile la un moment dat poate face ca datele care au stat la baza determinării soluţiei să fie modificate pînă la aplicarea ei şi, în consecinţă, optimul real să corespundă unei alte soluţii.

Pe de altă parte nu se poate obţine un optim adevărat, în cele mai multe cazuri, dacă problema nu se tratează centralizat, deoarece soluţiile bune pe plan local nu reprezintă implicit şi optimul pe ansamblul reţelei de cale ferată.

O eficienţă mai bună se poate obţine numai prin cunoaşterea mai rapidă şi completă a realităţii, prin posibilitatea de a elabora repede o soluţie optimă şi prin transmiterea rapidă

a ordinelor şi controalelor necesare realizării acesteia.

În rezolvarea acestor probleme se folosesc azi tehnici moderne, care se caracterizează prin folosirea, elaborarea şi transmiterea informaţiilor sub formă numerică. Dezvoltarea acestor tehnici moderne s-a accelerat prin folosirea mijloacelor care fac un larg apel la resursele electronicii, automatizării şi ciberneticii.

Succesele obţinute prin aplicarea ciberneticii — ştiinţa comenzii şi comunicaţiei în animale şi maşini — în multe domenii de activitate similară cu procesele de exploatare feroviară au condus la aplicarea metodelor şi mijloacelor cibernetice în domeniul feroviar. Calea ferată, în ansamblul ei, poate fi considerată astăzi ca un sistem cibernetic complex, în care obiectul reglajului este procesul de exploatare.

Extinderea sistemelor cibernetice de o oarecare amploare nu a fost însă posibilă decît graţie punerii la punct a echipamentelor electronice de calcul.

Comparat cu creierul omenesc, ca avînd memorie, calculatorul electronic este capabil să facă calcule şi comparaţii; el memorizează cu precizie mult mai multe informaţii decît creierul omenesc şi determină mai rapid soluţiile optime în problemele care comportă mai multe variabile, deoarece viteza cu care operează este de ordinul nanosecundelor *).

Calculatorul electronic este însă ineficace pînă ce nu este programat de oameni în vederea rezolvării unei anumite probleme sau unor anumite probleme.

Optimizarea deciziilor pe baza criteriilor economice este principalul obiectiv al cercetării operaţionale, metodă care, pe lîngă folosirea calculatorului electronic, utilizează şi modelele matematice, înţelegînd prin „model matematic" un ansamblu de relaţii matematice care descriu un fenomen (sau un sistem) real.

Toate administraţiile de cale ferată sînt astăzi preocupate de a utiliza din ce în ce mai mult metode moderne pentru îmbunătăţirea exploatării.

*) 1 nanosecundă (1 ns) = 1.10^{-9} s. (*Nota Red.*).

DOTAREA ŞI FUNCŢIONAREA C.C.E.

Considerentele expuse au determinat conducerea M.C.F. să înfiinţeze Centrul de calcul electronic.

Pentru prima etapă, Centrul de calcul electronic a fost dotat cu un ansamblu electronic de calcul Siemens tip 4004/45. Pentru introducerea datelor în calculator serveşte un cititor de cartele perforate cu o viteză de citire de 86 000 cartele pe oră (1 400 cartele pe minut) şi un cititor de bandă perforată, cu viteza de citire de 1 000 de semne pe secundă.

Unitatea centrală, prevăzută cu un pupitru de comandă, are o memorie de 131 072 Bytes (1 Bytes = 8 biţi), cu un timp de acces de 1,44 μs pentru 2 Bytes, două canale selectoare şi un canal multiplex.

Memoriile externe sînt formate din opt dispozitive de benzi magnetice, cu o viteză de citire sau scriere a benzilor de 60 kB/s şi două dispozitive de discuri magnetice cu o capacitate de 7,25 milioane Bytes fiecare, cu un timp mediu de poziţionare de 75 ms.

Ieşirea datelor se face printr-un imprimator rapid care poate imprima 1 250 de rînduri a 132 de caractere pe minut sau printr-un perforator de bandă cu o viteză de perforare de 100 de semne pe secundă.

Pentru pregătirea cartelelor s-au prevăzut 30 de perforatoare şi 20 de verificatoare iar pentru perforarea benzilor 8 perforatoare şi 2 dispozitive de corectare.

În realizarea sistemului 4004/45 este utilizată tehnica circuitelor monolit integrate. De

Fig. 1. *Clădirea nou construită a Centrului de calcul mecanizat şi electronic (vedere dinspre Palatul C.F.R.)*

Fig. 2. *Cititorul și perforatorul de bandă (în primul plan), unitatea centrală, imprimatorul rapid și cititorul de cartele*

exemplu, un cristal de siliciu de 1,8 ×1,8 mm poate îndeplini funcțiunile a 15 tranzistoare și 13 rezistențe convenționale.

În afară de memoria principală, unitatea centrală mai are o memorie intermediară formată din 128 de cuvinte (1 cuvînt = 4 By es). Ea conține registre cu diferite funcțiuni care servesc la efectuarea comenzilor centrale și a comenzilor de intrare-ieșire. Ciclul de timp pentru un cuvînt este de 480 ns iar procesul în sine de citire-scriere în această memorie este de numai 300 ns. În întregul sistem, prelucrarea datelor este supravegheată prin controale de paritate (fiecare Bytes are un bit de paritate).

Lucrul simultan al aparatelor periferice este posibil prin cele două canale selectoare și prin canalul multiplex, prin intermediul cărora sînt conectate la unitatea centrală.

Pe lîngă compilatoarele pentru limbajele ALGOL, COBOL și FORTRAN, sistemul posedă programe de organizare, program monitor, sisteme de comandă pentru intrare-ieșire, generatoare pentru programe de listare, generatoare pentru sortare și amestec etc.

Sistemul Siemens 4004 utilizează codul EBCDIC (Extended Binary Coded Decimal Interchange Code) și poate primi informații și în codul USASCII (United States of America Standard Code for Informatin Interchange).

Pot fi prelucrate cuvinte cu lungime fixă sau succesiuni de semne cu lungimi variabile. Se pot efectua operații aritmetice în sistemul binar sau zecimal, cu virgulă fixă sau cu virgulă mobilă.

Stările de funcționare a unității centrale dau informații despre natura și modul de tratare a întreruperilor de program, despre comportarea aparatelor și despre deranjamentele mașinii.

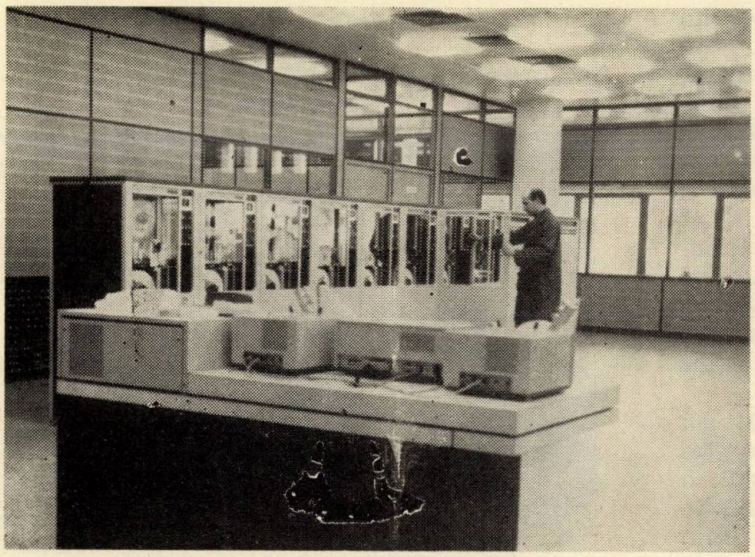


Fig. 3. *Cititorul și perforatorul de bandă (în primul plan), benzile magnetice*

Sistemul 4004/45 permite conectarea rețelei de transmitere a datelor și permite de asemenea conlucrarea a două unități centrale.

★

Pentru adăpostirea echipamentelor care formează ansamblul electronic de calcul s-a construit o clădire nouă în imediata vecinătate a palatului ministerului nostru.

Această clădire comportă trei nivele cu o suprafață construită de 1 137 m².

Nivelul superior adăpostește ansamblul electronic de calcul și a fost astfel conceput încît să permită extinderea echipamentelor pînă la capacitatea prevăzută pentru anul 1980. În acest scop, pereții despărțitori sînt demontabili.

Nivelul mijlociu adăpostește echipamentele de mecanografie, perforatoarele și verificatoarele de cartele și benzi, precum și birouri pentru analiști și programatori.

La parterul clădirii s-au prevăzut vestiare și dușuri pentru personal, magazii de materiale, un atelier și instalațiile de climatizare și alimentare cu energie electrică.

Instalația de climatizare trebuie să asigure în sala calculatorului și în arhiva de benzi și discuri magnetice în mod automat o temperatură ce nu trebuie să coboare sub 19°C și nici să depășească 26°C, indiferent de condițiile atmosferice exterioare. De asemenea, umiditatea relativă trebuie menținută între limitele de 50 și 60%. Este de menționat că tubulatura necesară instalațiilor de climatizare și ventilație a fost realizată pentru a fi corespunzătoare și extinderii viitoare.

Pentru alimentarea cu energie electrică s-a prevăzut un racord de înaltă tensiune alimentat de la doi fideri, acest racord, în partea de joasă tensiune, care asigură energia necesară pentru iluminat, instalația de climatizare și ventilație, ateliere, precum și cea necesară ansamblului electronic. Deoarece pentru alimentarea cu energie electrică a calculatorului se cer condiții speciale, este prevăzut un grup motor-generator. Motorul — de curent continuu, alimentat prin redresarea curentului alternativ al rețelei, cu turație menținută constantă în mod automat — antrenează un generator care debitează curent alternativ de frecvență și tensiune practic constante.

Pentru a ușura amplasarea și vizitarea tubulaturii necesare instalațiilor de climatizare și ventilație, precum și a cablurilor electrice cu care se realizează conexiunile între aparate, s-au prevăzut pardoseli și platforme duble demontabile.

Trebuie menționat că în întreaga clădire s-a prevăzut și o instalație de avertizat începutul de incendiu. Această instalație comportă o centrală la care sînt racordate, pe circuite speciale, traductoare de temperatură și fum.

Activitatea Centrului de calcul este o activitate complexă și comportă două compartimente distincte.

Primul compartiment are un caracter de cercetare și comportă analiza problemelor și conceperea metodologiei de rezolvare cu ajutorul ansamblului de calcul și, pe această bază, elaborarea programelor pentru calculator.

Al doilea compartiment este compartimentul de producție și cuprinde sectoare pentru primirea documentelor primare, perforarea și verificarea cartelelor și benzilor perforate, administrarea și păstrarea purtătorilor de informații, exploatarea calculatorului, verificarea și expedierea lucrărilor executate de calculatorul electronic, precum și sectorul de întreținere a echipamentelor.

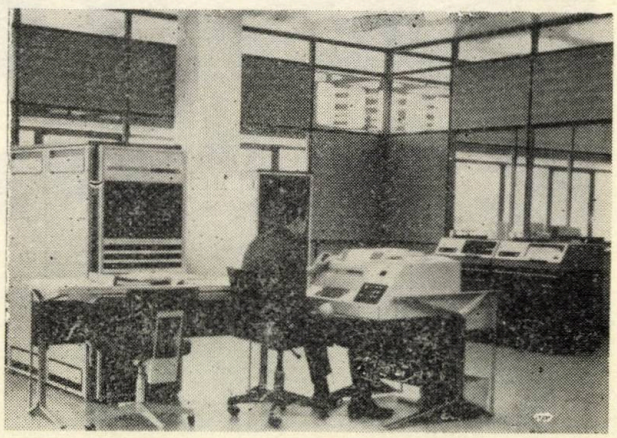
Pentru formarea analiștilor și programatorilor s-a mers pe ideea că aceștia să fie formați din personalul căilor ferate cu practică în probleme de exploatare, gestiune și statistică, considerînd că timpul necesar pregătirii lor în utilizarea calculatorului este mai scurt decît timpul necesar pentru însușirea problemelor feroviare. În această idee au fost școlarizați la firma furnizoare, timp de șase luni, 22 de ingineri din exploatarea feroviară.

Pregătirea lor a cuprins în afară de cunoștințele generale asupra sistemului Siemens 4004/45, însușirea limbajelor de programare COBOL și FORTRAN, cu aplicații concrete pentru problemele prevăzute a fi rezolvate în prima etapă.

Tot la firma furnizoare au fost școlarizați (timp de două luni) 2 ingineri și 2 tehnicieni pentru funcția de operatori iar pentru întreținerea echipamentelor 8 ingineri (timp de peste nouă luni) și 2 tehnicieni pentru echipamentele de mecanografie.

Sînt prevăzute a fi tratate cu ajutorul calculatorului electronic două categorii mari de probleme :

Fig. 4. *Unitatea centrală cu pupitrul de comandă și discurile magnetice*



— probleme de exploatare ca : dirijarea centralizată a vagoanelor goale, calculul planului operativ de transport, calculul solicitării stațiilor tehnice și a secțiilor de circulație, calculul curenților de vagoane, calculul planului de formare optim al trenurilor de marfă, calculul timpilor de mers pentru diferite categorii de trenuri și sisteme de remorcare, calculul și optimizarea graficului de circulație a trenurilor ;

— probleme de gestiune și statistică, ca : decontul chiriei vagoanelor de marfă în trafic internațional, calculul și verificarea taxelor de transport, statistica transporturilor de mărfuri și călători, calculul indicatorilor tehnico-economici în transportul feroviar.

Fiecare problemă a fost analizată în ceea ce privește modul în care este tratată în prezent și s-a stabilit modul în care urmează să fie tratată în viitor. De asemenea, pentru fiecare problemă s-au stabilit : datele inițiale, modul lor de tratare și forma sub care vor fi prezentate rezultatele prelucrării cu ajutorul ansamblului electronic.

Scrierea programelor de dirijare a vagoanelor goale și a programelor pentru decontul chiriilor vagoanelor de marfă în trafic internațional s-a făcut în colaborare cu firma Siemens. Pentru aceasta, din partea noastră s-a întocmit logica de rezolvare și s-au afectat 11 ingineri, din cei școlarizați la firmă, pentru scrierea efectivă a programelor, împreună cu 3 specialiști ai firmei. Aceste programe, scrise în COBOL și FORTRAN, sînt terminate.

Transmiterea datelor necesare pentru decontul chiriei vagoanelor în trafic internațional nu ridică probleme deosebite, întrucît se folosesc documentele primare care vor sosi la Centrul de calcul în mod obișnuit prin corespondență și unde vor fi trecute pe circa 200 000 cartele perforate lunar.

Pentru problema dirijării vagoanelor goale sînt necesare date zilnice, relativ numeroase, colectate de toate stațiile de cale ferată. Aceste date se colectează pe treptele ierarhice ale unităților de exploatare prin telefon, sînt concentrate și apoi transmise telefonic la Direcția generală a mișcării (D.G.M.) care, pe formulare prevăzute în acest scop, le predă zilnic Centrului, unde, pe baza lor, se perforează circa 4 000 de cartele zilnic.

Rezultatele prelucrării datelor sînt tipărite de imprimatorul rapid și predate D.G.M., care, pe baza lor, dă dispozițiile de dirijare necesare.

Pentru restul problemelor prevăzute a fi rezolvate în perioada 1969—1970, programele se scriu și se testează de personalul nostru școlarizat la firmă și de personalul pregătit în acest scop la Centrul de calcul electronic.

Transmiterea datelor necesare nu ridică probleme deosebite, întrucît se vor folosi documentele primare și în parte rezultatele obținute din prelucrarea problemelor conexe.

Fig. 5. *Verificator pentru benzi perforate*

Ideea fundamentală este ca de la unitățile de bază să se ceară date brute, o singură dată, care să fie apoi prelucrate la Centrul de calcul.

Volumul lunar de cartele care se perforează pentru aceste probleme este de ordinul a 2 milioane de exemplare.

PERSPECTIVE DE DEZVOLTARE

Gestiunea centralizată a traficului de mărfuri este preocuparea actuală a majorității administrațiilor de cale ferată și ea abordează toate problemele legate de îndrumatea vagoanelor încărcate și goale de la stația de expediere la stația de destinație.

Pentru rezolvarea acestor probleme se impune — pe lîngă conceperea și construirea modelelor analitice și a modelelor de simulare necesare — și dezvoltarea capacității de lucru a Centrului de calcul electronic, precum și îmbunătățirea sistemului de transmitere a datelor la calculator.

În acest sens sînt prevăzute studii de dezvoltare și dotare cu echipamente corespunzătoare a Centrului de calcul electronic.

Crearea sistemelor cibernetice feroviare este însă un proces complex, de lungă durată, costisitor și evolutiv. Măsura în care aceste sisteme pot fi aplicate și exploatate depinde în cea mai mare parte de cei care le concep și de cei care realmente le folosesc. Aceste considerente explică în bună parte gradul diferențiat în care sistemele cibernetice sînt aplicate de diferite administrații de cale ferată.

Rentabilitatea introducerii acestor metode constă într-o mai mare productivitate a parcului de vagoane și locomotive din cauza unui control mai bun al stațiilor și dintr-o organizare mai bună a mișcării vagoanelor încărcate și goale.

(Continuare în pag. 317)

Perspective pentru dezvoltarea activității uzinelor de reparat material rulant *)

Prof. ing. Eug. POPOVICI

După cum se știe, activitatea de reparare a materialului rulant — cu o vechime centenară la C.F.R. (atelierul București-nord fiind înființat în anul 1869) și întreruptă de la 1 iulie 1961 prin trecerea la M.I.C.M. a atelierelor principale — se desfășoară din nou în cadrul căilor ferate. Amintim că, de la 1 noiembrie 1968, au trecut în subordinea C.F.R. următoarele unități de reparat material rulant :

— Uzina mecanică de automotoare Brașov ;

— Uzina mecanică de material rulant București-triaj ;

— Uzina de reparații locomotive „16 Februarie" Cluj ;

— Uzina de reparat locomotive diesel și electrice Craiova (înființată în anul 1968) ;

— Uzina mecanică de material rulant Pașcani ;

— Uzina mecanică de material rulant Ploiești-triaj ;

— Uzina de reparat material rulant Simeria și

— Uzina mecanică de material rulant „Griviția Roșie" București (sectorul de reparat vagoane din cadrul Uzinelor „Griviția Roșie" București).

Au rămas în continuare la M.I.C.M. :

— fostul Atelier C.F.R. Galați, devenit în 1966 uzină de piese de schimb pentru construcții navale ;

— fostul Atelier C.F.R. Arad, transformat în 1960 în „sectorul II al Uzinei de vagoane Arad" ;

— fostul Atelier C.F.R. Turnu Severin, devenit în 1960 „Uzina de construit vagoane de marfă" ;

— fostul Atelier C.F.R. Iași, transformat în „Uzina mecanică de construit utilaj pentru construcții" ;

— fostul sector de reparat locomotive din Atelierele Griviția Roșie, devenit „Uzina de fabricat utilaj chimic și petrolier" ;

— fostul Atelier C.F.R. Craiova, devenit din 1959 „Uzina de fabricat locomotive diesel Electroputere" ;

— fostul Atelier C.F.R. Pădurea Nouă (Timișoara), trecut în 1960 la fabricarea de produse pentru M.I.C.M.

Alte unități au fost transformate în ateliere de zonă :

— Atelierul de zonă Palas ;

— Atelierul de zonă regional Timișoara ;

— Atelierul de zonă regional Brașov.

Revenirea la căile ferate a atelierelor principale de reparat material rulant impune perfecționarea în continuare a acestei activități, pentru satisfacerea în măsură cît mai mare a necesităților exploatării.

Această perfecționare este impusă și de creșterea volumului de transport în condițiile circulației trenurilor grele cu viteze pînă la 140—160 km/h la călători și 120 km/h la marfă, în deplină siguranță.

Pe de altă parte, cantitatea de material rulant de pe rețeaua C.F.R. crește continuu, deoarece :

— parcul de locomotive C.F.R. primește anual, de la industria noastră constructoare de material rulant, sute de locomotive diesel electrice și hidraulice, precum și locomotive electrice iar

— parcul de vagoane este completat anual cu circa 200 de vagoane de călători moderne și 4 000 — 5 000 vagoane marfă pe patru osii de construcție complet metalică de diferite tipuri.

REPARAREA LOCOMOTIVELOR

În anii 1975—1980 vor trebui să fie reparate peste 500 de locomotive diesel electrice și electrice. Reparațiile urmează să fie efectuate în Uzina de reparat locomotive Craiova după terminarea construcțiilor din etapa II. În acest scop, după 1970 este necesar să fie realizate obiectivele constructive, instalațiile și utilajele prevăzute în studiul tehnico-economic aprobat prin HCM pentru această etapă. Lucrările prevăzute sînt necesare pentru a se mări capacitatea uzinei la cea proiectată și pentru a se aplica soluțiile definitive prevăzute în studiul tehnico-economic, soluții care

*) Să se vadă în numărul precedent al revistei articolul aceluiași autor.

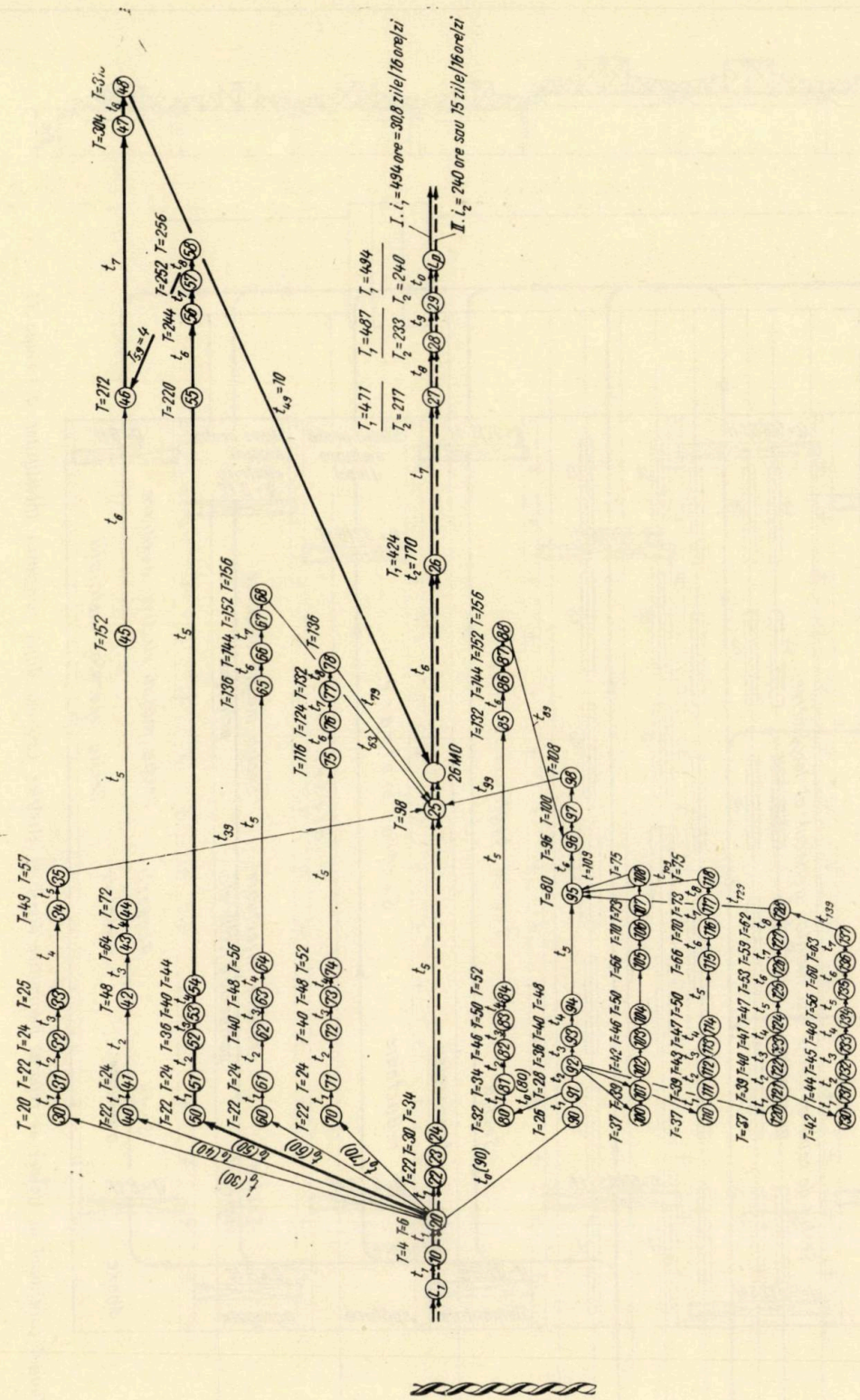


Fig. 1. *Drumul critic PERT pentru reparația locomotivelor diesel electrice în sistemul reparării agregatelor proprii*

Drumul $L_1 - 10 - 20 - 50 - 51 - 52 - 53 - 54 - 55 - 56 - 57 - 58 - 46 - 47 - 48 - 26$ (MD) $- 26 - 27 - 29 - L_p$) are o durată de 494 ore sau 30,8 zile a 16 ore/zi:
În cazul lucrului în sistemul agregatelor și subansamblurilor de schimb, drumul critic ($L_1 - 10 - 20 - 22 - 23 - 24 - 25 - 26$ (MD) $- 26 - 27 - 28 - 29 - L_p$)
are o durată de 240 ore sau 15 zile a 16 ore/zi

nu pot fi aplicate în prima etapă. Este vorba de reparația după fluxuri raționale, pe linii tehnologice, pentru recondiționarea boghiurilor, a osiilor montate și a motoarelor electrice de tracțiune. De asemenea, în prima etapă nu s-a prevăzut reparația în sistemul lucrului cu agregate și subansambluri de schimb, ca organizare permanentă a lucrului de reparație.

Organizarea reparației locomotivelor diesel electrice de 2 300 CP și electrice de 5 100 kW după acest sistem va permite reducerea imobilizării cu ocazia reparației generale de la

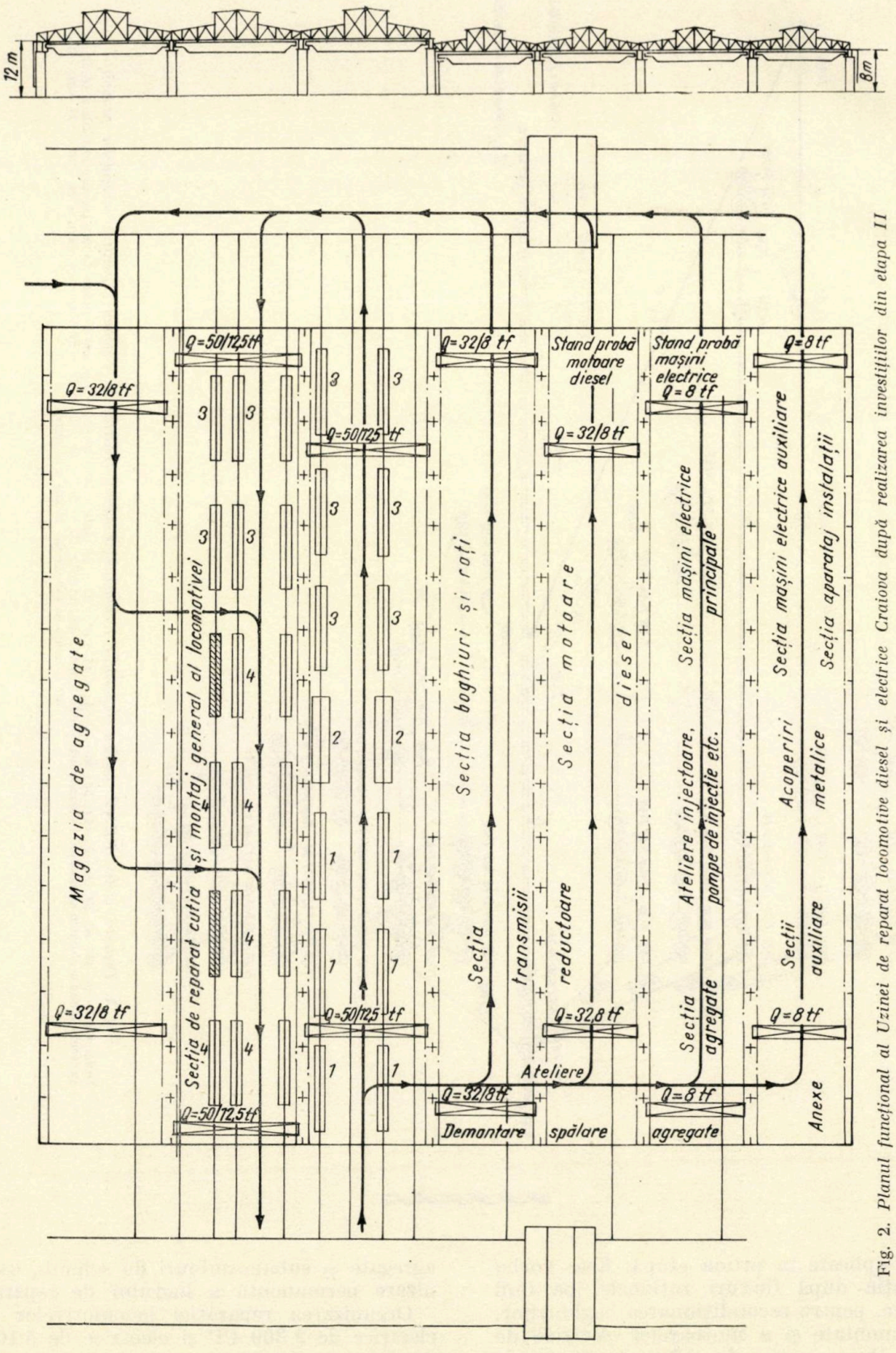


Fig. 2. *Planul funcțional al Uzinei de reparat locomotive diesel și electrice Craiova după realizarea investițiilor din etapa II*

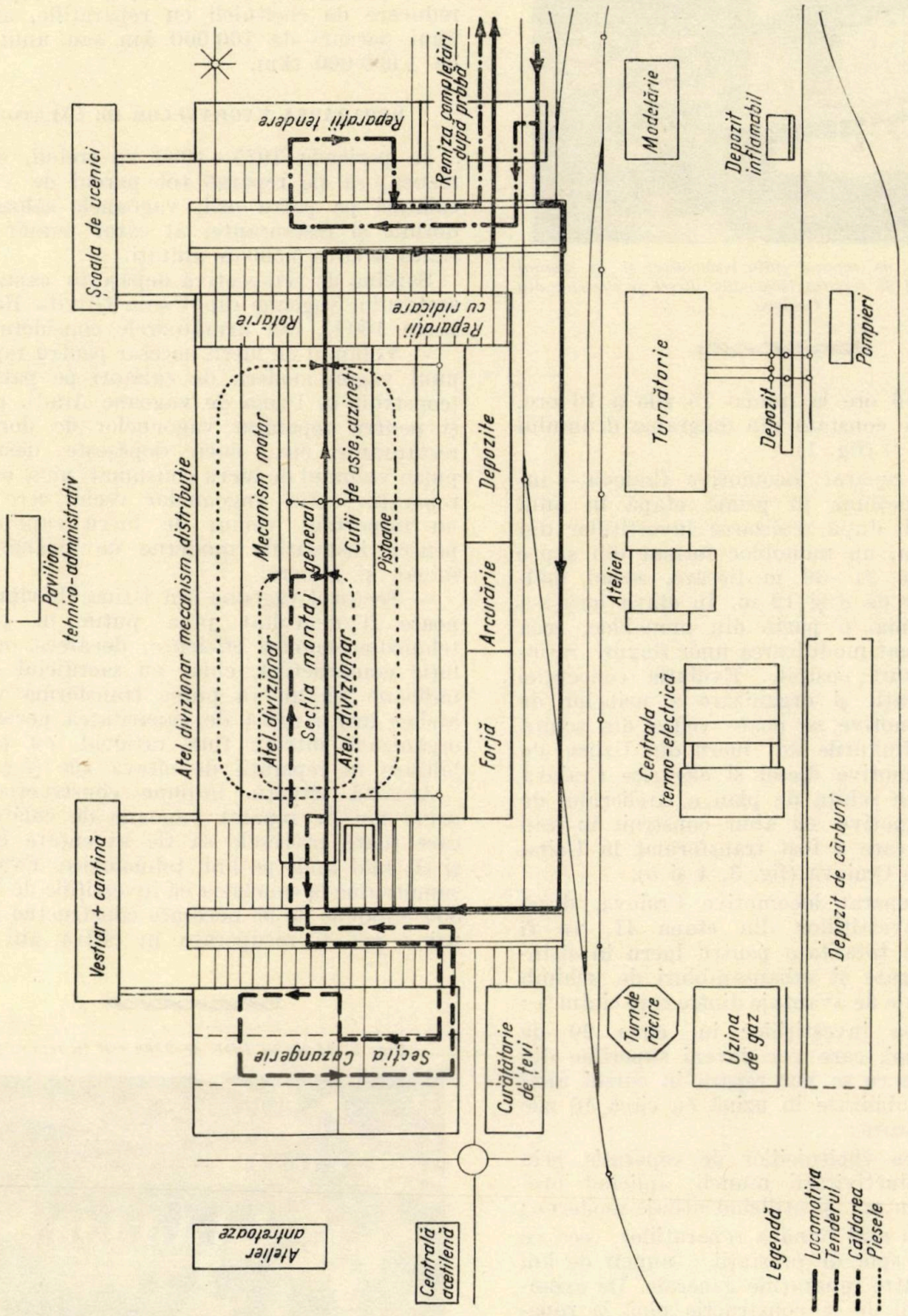


Fig. 3. *Planul funcțional al Atelierului de reparat locomotive cu abur Craiova transformat în Uzina Electroputere Craiova (fluxul operațiilor)*

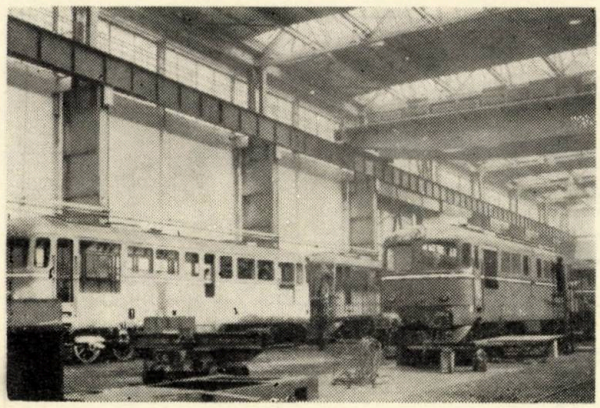


Fig. 4. *În secția de reparat cutia locomotivei și de montaj general a Uzinei de reparat locomotive diesel și electrice din Craiova*

30,8 zile a 16 ore la numai 15 zile a 16 ore, cum se poate constata din diagrama drumului critic PERT *) (fig. 1).

Uzina de reparat locomotive Craiova — intrată în funcțiune în prima etapă în anul 1968 — va fi, după realizarea investițiilor din etapa a doua, un monobloc format din șapte deschideri de 24—30 m fiecare, avînd înălțimea halelor de 8 și 12 m. În etapa întîi s-a construit numai o parte din monobloc, ceea ce a determinat modificarea unor fluxuri raționale în fluxuri posibile. Evoluția concepției despre reparații și organizare a uzinelor de reparat locomotive se poate vedea din schița de plan cu fluxurile de lucru din Uzina de reparat locomotive diesel și electrice Craiova (fig. 2) și din schița de plan a Atelierului de reparat locomotive cu abur construit în anii 1941—1947, care a fost transformat în Uzina Electroputere Craiova (fig. 3, 4 și 5).

Uzina de reparat locomotive Craiova, după realizarea investițiilor din etapa II, va fi organizată în totalitate pentru lucru în sistemul de agregate și subansambluri de schimb realizînd o serie de avantaje dintre care citățm *) :

— reducerea investițiilor în circa 20 de locomotive noi, care vor deveni superflue din cauză că cele ce se vor repara în cursul unui an vor fi imobilizate în uzină cu circa 16 zile mai puțin fiecare ;

— reducerea cheltuielilor de reparație prin mărirea productivității muncii, aplicînd procedee de lucru noi și utilizînd utilaje moderne ;

— calitatea mai bună a reparațiilor, ceea ce va aduce un spor de prestații — număr de km parcurși — între reparațiile generale. De exemplu, parcursul de la construcție pînă la reparația generală de ordinul II la locomotiva diesel electrică de 2 300 CP se va mări de la 1 200 000 km pînă la 1 800 000 km.

În consecință, se va obține o importantă reducere de cheltuieli cu reparațiile, aferente unui parcurs de 100 000 km sau unui trafic de 1 000 000 tkm.

*) Detalii au fost date în articolul „Organizarea științifică a reparației locomotivelor în „sistemul lucrului cu agregate de schimb", de prof. ing. Eugen Popovici, publicat în nr. 3/1969 al Revistei Căilor Ferate.

REPARAREA VAGOANELOR DE CĂLĂTORI

În perioada 1975—1980 va trebui, de asemenea, să fie reparat tot parcul de vagoane călători pe patru osii, vagoanele saloane, de dormit și restaurante, al căror număr se va ridica la circa 5 500 de unități.

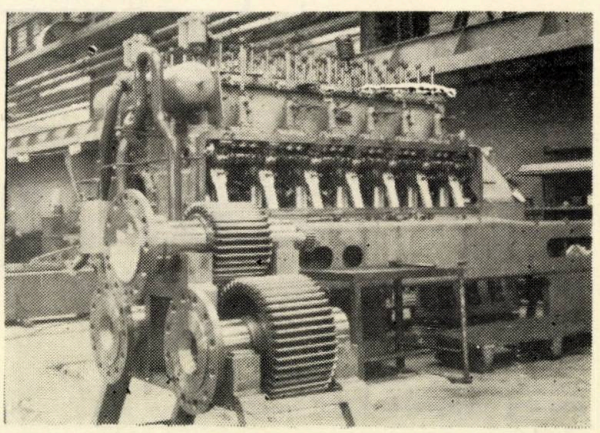
Sarcina de perspectivă depășește capacitatea sectorului vagoane din Uzina Griviția Roșie cu peste 100%, din următoarele considerente :

— Volumul de lucru necesar pentru reparația unui vagon modern de călători pe patru osii (construit în Uzina de vagoane Arad), precum și pentru reparația vagoanelor de dormit și restaurante etc., dacă depășește destul de puțin volumul de lucru consumat pînă acum la reparația cutiei vagoanelor vechi, cere totuși un important volum de lucru suplimentar, pentru instalațiile moderne de încălzire, iluminat și frînare.

— Sectorul vagoane din Uzina Griviția Roșie poate fi dezvoltat prea puțin în condiții tehnico-economice eficiente, deoarece orice soluție constructivă, chiar cu sacrificiul multor milioane lei, nu va putea transforma vechiul atelier într-o uzină de capacitatea necesară și organizată într-un flux rațional, cu o imobilizare în reparații de cîteva zile (fig. 6).

Această situație impune construcția unei uzine noi de reparat vagoane de călători, în care toate procesele să fie executate în flux și cît mai mult pe linii tehnologice. Evaluările sumare duc la concluzia că investițiile de 300... 350 milioane de lei necesare construcției acestei uzine pot fi recuperate în cîțiva ani prin :

Fig. 5. *Motor de LDE de 2300 CP în reparație*



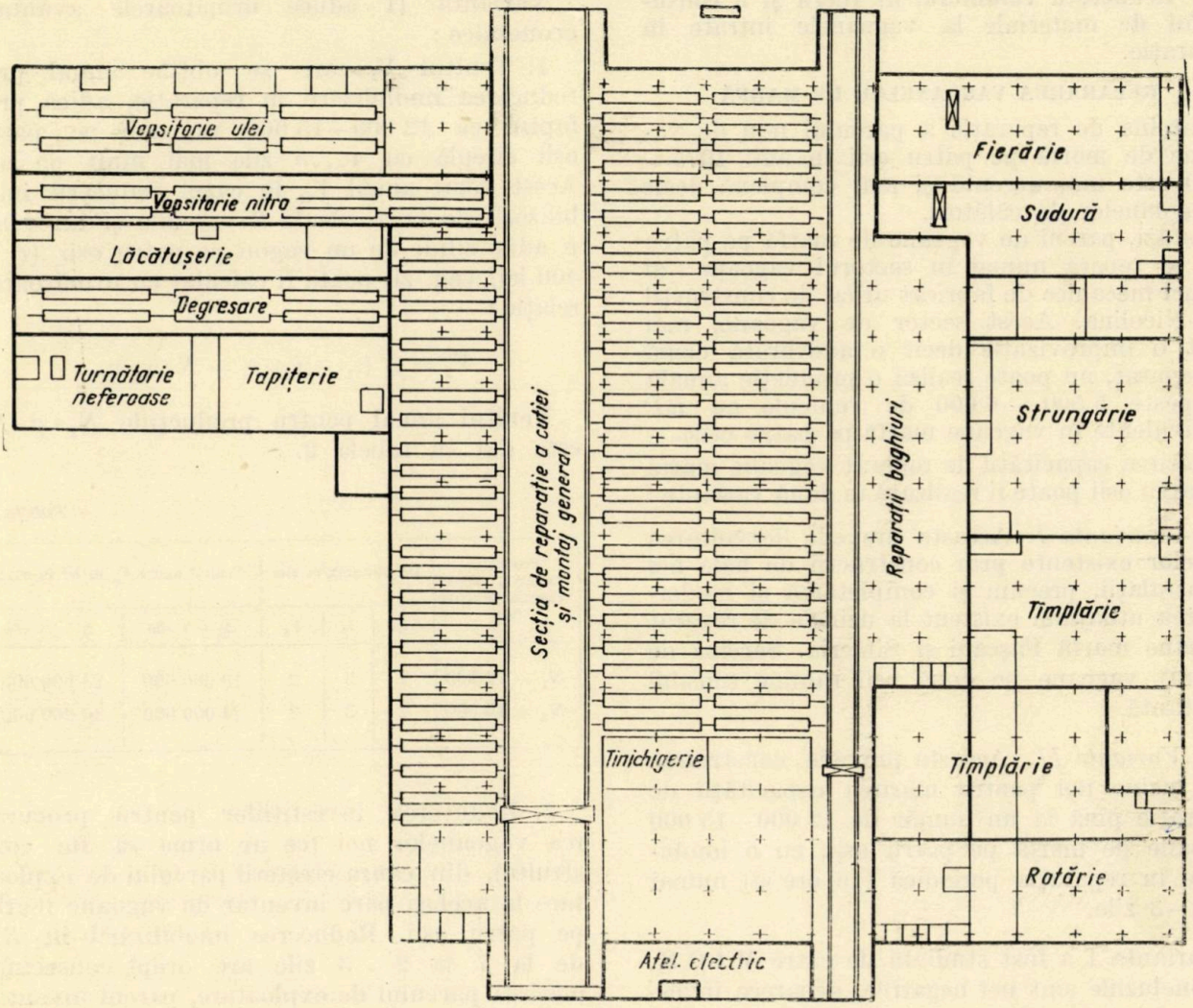


Fig. 6. *Schița sectorului vagoane al Uzinei Griviția Roșie*

1. Reducerea imobilizării vagoanelor de călători în reparație, care mărește numărul de vagoane în circulație cu parcul:

$$\Delta P = \frac{P_i}{15}[12\,(i_{x1} - i_{y1}) + 2\,(i_{x2} - i_{y2}) + (i_{x3} - i_{y3})]\,\frac{1}{365}\ \text{vag};$$

adică tot parcul de vagoane trece anual prin una din reparațiile periodice scadente: revizie periodică (RP), reparație generală (RG) și reparație capitală (RK).

Considerînd imobilizarea vagoanelor actuală în RP, RG și RK, respectiv i_{x1}, i_{x2}, i_{x3}, în uzina nouă ea va fi micșorată, datorită organizării și utilării adecvate, devenind i_{y1}, i_{y2} și i_{y3}. Parcul inventar fiind același, de exemplu, $P_i = 5\,000$ vagoane de călători pe patru osii, sporul parcului de vagoane în circulație ΔP produs prin reducerea de imobilizare va avea valoarea din tabela *1*.

Tabela 1.

P	i_{x1}	i_{x2}	i_{x3}	i_{y1}	i_{y2}	i_{y3}	ΔP
5 000	14,3	23,5	45,3	6	12	24	131

Considerînd că un vagon de călători pe patru osii aduce în medie un venit $V_z = 2\,850$ lei/zi, reiese că noua uzină de reparat va aduce numai la acest capitol un venit:

$$V_t = 356 \text{ v } \Delta P \cong 132\,912\,600 \text{ lei/an}.$$

2. Reducerea volumului de lucru şi a consumului de materiale la vagoanele intrate în reparaţie.

REPARAREA VAGOANELOR DE MARFĂ

Sarcina de reparaţie a parcului nou de vagoane de marfă pe patru osii în anii 1975—1980 este mai urgentă şi mai complexă decît a vagoanelor de călători.

Astăzi, parcul de vagoane de marfă pe patru osii se repară numai în sectorul vagoane al Uzinei mecanice de fabricat utilaj de construcţii Iaşi-Nicolina. Acest sector de vagoane, mai mult o improvizaţie decît o adevărată uzină de reparat, nu poate realiza o producţie anuală de peste 5 500 — 6 000 de vehicule cu *RP* (echivalente în vagoane marfă pe patru osii).

Mărirea capacităţii de reparat vagoane marfă pe patru osii poate fi realizată în două variante :

— *Varianta I.* Aceasta prevede dezvoltarea uzinelor existente prin construcţii de hale noi şi instalaţii, precum şi completarea şi modernizarea utilajului existent la uzinele de reparat vagoane marfă Paşcani şi Simeria. Sarcina de reparat vagoane pe două osii rămîne sensibil constantă.

— *Varianta II.* Aceasta prevede construirea unei uzine noi pentru mărirea capacităţii de reparaţie pînă la un număr de 12 000—15 000 vagoane de marfă pe patru osii, cu o imobilizare în reparaţia periodică (16 ore/zi) numai de 2—3 zile.

Varianta I a fost studiată de către M.I.C.M. şi concluziile sînt net negative, deoarece investiţiile de multe milioane lei în uzinele existente de reparat vagoane, pe amplasamentele actuale, complet necorespunzătoare, constînd din amenajări, dotări cu instalaţii şi utilaje noi, precum şi lucrări de ameliorare a condiţiilor de lucru, nu pot să fie eficiente. De altfel, reconstrucţia unei uzine prin importante completări de hale şi instalaţii poate fi realizată numai cu sacrificiul producţiei care se realizează în prezent, ceea ce nu se poate admite.

Capacitatea necesară în perioada 1975—1980 în actualele unităţi nu poate fi asigurată, indiferent de sacrificiile băneşti ce s-ar face, deoarece sarcina de reparaţie a vagoanelor pe patru osii creşte mult faţă de 1969.

Varianta II, care prezintă soluţia unei uzine moderne, cu o capacitate anuală de 12 000—15 000 vagoane de marfă pe patru osii cu reparaţia periodică echivalentă are o serie de avantaje tehnico-economice şi constituie singura soluţie admisibilă pentru situaţia de azi şi de mîine în această problemă.

Varianta II aduce următoarele avantaje economice :

1. Venitul V_t care se obţine anual prin reducerea imobilizării în reparaţie, adică prin faptul că 12 000—15 000 vagoane pe patru osii circulă cu 4...5 zile mai mult pe an. Acest venit anual V_t, în cazul reducerii imobilizării de la 7 zile la 2...3 zile şi un venit v_z adus zilnic de un vagon pe patru osii (v_z = 400 lei/ vag. zi) poate fi calculat cu următoarea relaţie :

$$V_t = N\,(i_1 - i_2)\cdot v_z = N\cdot\Delta_i\cdot v_z.$$

Venitul anual pentru producţiile N_1 şi N_2 este dat în tabela 2.

Tabela 2

Producţia anuală a uzinei (vagoane de patru osii)	Imobilizarea în zile			Venitul anual V_t în lei în cazul	
	i_1	i_2	i'_2	$\Delta_i = 4$ zile	$\Delta_i = 5$ zile
$N_1 = 12\,000$	7	3	2	19 200 000	24 000 000
$N_2 = 15\,000$	7	3	2	24 000 000	30 000 000

2. Reducerea investiţiilor pentru procurarea vagoanelor noi (ce ar urma să fie construite), din cauza creşterii parcului de exploatare la acelaşi parc inventar de vagoane marfă pe patru osii. Reducerea imobilizării în *RP* de la 7 la 2...3 zile are drept consecinţă mărirea parcului de exploatare, parcul inventar rămînînd acelaşi, ceea ce aduce economii de investiţii în vagoane noi pentru un număr de vagoane pe patru osii :

$$dN = \frac{N\,(i_1 - i_2)}{365}.$$

Acest spor de parc de exploatare în cazul producţiei de 12 000... 15 000 vagoane este dat în tabela 3.

Tabela 3

Producţia anuală a uzinei (vagoane pe patru osii)	Imobilizare			Spor de parc de exploatare dN zilnic, prin reducerea imobilizării de la 7 la 3···2 zile	
	Existentă	Nouă			
	i_1	i_{n1}	i_{n2}	$i_1 - i_{n1}$	$i_1 - i_{n2}$
$N_1 = 12\,000$	7	3	2	131	164
$N_2 = 15\,000$	7	3	2	164	205

Considerînd că costul unui vagon pe patru osii este de 200 000 lei şi că amortizarea lu-

se face în 40 de ani, economiile anuale prin sporirea parcului de exploatare se ridică la sumele arătate în tabela 4.

3. Reducerea cheltuielilor de întreţinere în exploatare. Această reducere se datoreşte reducerii numărului de defectări curente (RC) şi accidentale (RA), prin îmbunătăţirea substanţială a reparaţiilor periodice (RP şi RK) executate în uzina nouă.

Cheltuielile actuale anuale de întreţinere a parcului de vagoane prin efectuarea reparaţiilor curente (RC) şi a celor accidentale (RA) pot fi evaluate cu ajutorul următoarei relaţii:

$$K_1 = \varphi \cdot P_e \cdot P_1 \text{ lei},$$

unde:

φ este frecvenţa medie de defectare a fiecărui vagon în timp de un an (se apreciază că $\varphi = 1$);

P_e — parcul de exploatare, egal cu parcul de inventar P_i minus vagoanele aflate în reparaţie sau $P_e = P_i - \frac{N \cdot i}{365} = \sim 3\,N$;

N — numărul de vagoane ce se repară anual;

P_1 — 700...1 000 lei = 800 lei/vag — costul mediu actual al unei reparaţii RC sau RA.

În ipoteza că reparaţiile ce se vor executa în uzina nouă vor fi de calitate superioară şi vor reduce cheltuielile de întreţinere K_1 cu 25% reducerea cheltuielilor va fi $E_1 = 0{,}25\,K_1$.

Această reducere este prezentată în tabela 5.

Tabela 5

Parcul de exploatare (vagoane marfă pe patru osii)	Cheltuielile de întreţinere K_1 lei/an	Economiile $E_1 = 0{,}25\,K_1$ lei/an
$P_1 = 3.12\,000 = 36\,000$	28 800 000	7 200 000
$P_2 = 3.15\,000 = 45\,000$	36 000 000	9 000 000

4. Reducerea preţului de cost al reparaţiilor. Aceasta se obţine prin mărirea productivităţii muncii, rezultată din aplicarea tehnologiei moderne în uzina nouă.

Considerînd că productivitatea va creşte cel puţin cu 30% şi că manopera M_n este de circa 15% din preţul de cost actual mediu $P_c = 10\,000$ lei/vagon marfă pe 4 osii, economia pe vagon va fi:

$$E_2 = 0{,}30\ M_n = 0{,}30 \cdot 0{,}15 \cdot 10\,000\ N = 450\ N$$

lei sau, pentru producţia anuală:

$$E_{2,1} = 450\ N_1 = 450 \cdot 12\,000 = 5\,400\,000 \text{ lei};$$

$$E_{2,2} = 450\ N_2 = 450 \cdot 15\,000 = 6\,750\,000 \text{ lei}.$$

Tabela 4

Producţia anuală a uzinei (vagoane pe patru osii)	Spor de parc de exploatare dN în cazul		Investiţii în spor de parc în cazul N din coloana 1		Cota de economie a a amortismentului în cazul coloanelor 4 şi 5	
	$i_1 - i_{n1}$	$i_1 - i_{n2}$	$i_1 - i_{n1}$	$i_1 - i_{n2}$	$i_1 - i_{n1}$	$i_1 - i_{n2}$
$N_1 = 12\,000$	131	164	26 200 000	32 800 000	655 000	820 000
$N_2 = 15\,000$	164	205	32 800 000	41 000 000	805 000	1 025 000

5. Eficienţa economică a uzinei noi de reparat. La un parc de 12 000...15 000 vagoane marfă pe patru osii, economia anuală se poate evalua totalizînd:

— veniturile ce se obţin anual din reducerea imobilizării de la 7 la 2...3 zile/vagon;

— reducerea investiţiilor în vagoane noi, care reduce cota de amortisment ce se plăteşte (fără să considerăm economia obţinută prin neangajarea unor importante sume de bani);

— reducerea cheltuielilor de întreţinere;

— reducerea costului de reparaţie.

În cazul construcţiei unei uzine noi, economiile totale anuale sînt date în tabela 6.

Cu alte cuvinte, o uzină cu o producţie anuală de 12 000 vag/4 osii va putea aduce economii anuale de 32 455 000...37 420 000 lei. În cazul unei producţii de 15 000 vag. 4 osii/an economia va fi de 40 555 000...46 775 000 lei.

Aceste economii permit recuperarea unei investiţii de circa 300 000 000 lei pentru uzina nouă în circa 9,4...6,4 ani. Acest timp de recuperare a investiţiilor într-o uzină nouă de reparat vagoane de marfă se consideră favorabil din punct de vedere al eficienţei economice, fără să luăm în consideraţie multiplele

avantaje tehnice şi în special îmbunătăţirea calităţii reparaţiilor, care se reflectă în mărirea siguranţei de circulaţie şi prelungirea funcţionării vagonului fără refuz de serviciu.

Funcţionarea ambelor uzine sau numai a uneia singure depinde de planul de retragere din circulaţie a diferitelor serii de locomotive cu abur.

Tabela 6

Parcul	12 000 vag/an		15 000 vag/an	
Imobilizarea	i_n = 3 zile	i'_n = 2 zile	i_2 = 3 zile	i'_2 = 2 zile
V	19 200 000	24 000 000	24 000 000	30 000 000
a	655 000	820 000	805 000	1 025 000
E_1	7 200 000	7 200 000	9 000 000	9 000 000
E_2	5 400 000	5 400 000	6 750 000	6 750 000
Total	32 255 400	37 220 000	40 555 000	46 775 000

CONCLUZII

Se poate afirma că se impune realizarea în perioada 1970...1975 a următoarelor trei obiective principale legate de reparaţia materialului rulant rezultate din creşterea şi modernizarea parcului de locomotive şi vagoane:

— terminarea construcţiei şi a dotării Uzinei de reparat locomotive diesel şi locomotive electrice Craiova pentru o capacitate de 600... 700 locomotive cu reparaţie generală pe an;

— construcţia unei uzine noi pentru repararea a circa 5 500...6 000 vagoane călători pe 4 osii/an;

— construcţia unei uzine noi pentru repararea a 12 000—15 000 vagoane de marfă pe 4 osii/an.

Se va putea obţine o eficienţă maximă a acestor uzine dacă se vor aplica în totalitate principiile de organizare ştiinţifică a producţiei şi muncii şi în primul rînd:

— reparaţia unui număr cît mai mare de agregate şi subansambluri şi piese pe linii tehnologice în flux;

— lucrul în sistemul cu agregate şi subansambluri de schimb;

— optimizarea proceselor tehnologice;

— cercetarea operaţională a activităţii uzinei prin punerea problemei, stabilirea modelului matematic, rezolvarea şi realizarea rezolvării problemei puse;

— urmărirea producţiei prin evidenţă centralizată, prin dispecer central, televiziune, semnalizare şi maşini de calcul.

Reparaţia în perspectivă a locomotivelor cu abur pînă la lichidarea tracţiunii cu abur ar trebui să fie continuată în Uzina mecanică de reparat material rulant Simeria şi Uzina de reparat locomotive cu abur Cluj.

Reparaţia pînă în 1980 a vagoanelor de marfă pe două osii, al căror număr va rămîne sensibil acelaşi, va putea să fie realizată în continuare în uzinele existente de reparat vagoane Paşcani, Simeria, Ploieşti (pentru vagoane-cisterne) şi Bucureşti-triaj. Aceste uzine ar trebui să dezvolte pînă în 1980 atelierele existente pentru fabricaţia pieselor de schimb pentru tot parcul de vagoane pe două osii pe principiul specializării şi concentrării producţiei.

Reparaţia automotoarelor şi a locomotivelor de manevră de putere mică existente în parcul C.F.R. precum şi a automotoarelor şi trenurilor electrice care se vor construi pînă în 1980 ar trebui să fie continuată în Uzina mecanică de reparat automotoare Braşov.

În acest scop, Uzina de reparat automotoare Braşov ar trebui ca în perioada 1975 să fie dezvoltată şi utilată iar sectorul de fabricat motoare pentru autocamioanele SR 101 să fie transformat pentru reparaţia motoarelor diesel pentru locomotive de manevră, a căror reparaţie cu ridicare (R3) se va executa în depourile căilor ferate.

(Articol intrat în redacţie la 2.I.1969)

BIBLIOGRAFIE

[1] POPOVICI, Eug. — *Atelierele de reparat material rulant* În: Revista Căilor Ferate, nr. 3 şi 4/1963.

[2] POPOVICI, Eug. — *Organizarea ştiinţifică a reparaţiei locomotivelor în sistemul lucrului cu agregate de schimb.* În: Revista Căilor Ferate, nr. 3/1969.

[3] POPOVICI, Eug. — *Contribuţii la stabilirea factorilor privind eficienţa economică a investiţiilor.* În: Revista de statistică, nr. 6 şi 10/1965.

Efectul undei inverse asupra stabilității căii fără joante

de ing. Marcel RĂDULESCU

Rezistența pe care o opune balastul la deplasarea traversei în lung, transversal sau la smulgerea sa din prisma de balast este în mod simțitor sporită în cazul cînd este încărcată cu sarcinile verticale ale materialului rulant. Nici solicitările transversale datorite sarcinilor verticale nu micșorează mărimea acestora, iar forțele longitudinale produse de frînarea trenurilor, rezistența la înaintare a vagoanelor sau forța de tracțiune a locomotivei au efecte neînsemnate asupra deplasării traverselor în lungul căii.

Materialul rulant în circulație poate avea însă un efect de slăbire a rezistenței traversei pe patul de balast datorită „undei inverse". Aceasta se produce prin deformarea cadrului căii, înaintea sau în urma primei (respectiv a ultimei) osii din tren sau între osiile mai distanțate ale materialului rulant.

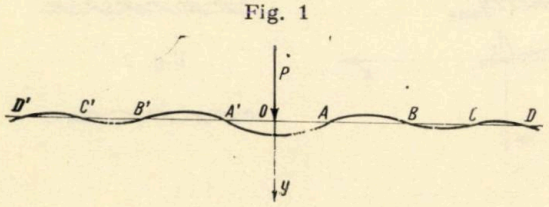
Denumim „undă inversă" acea porțiune din șina deformată — unduită — datorită încărcării verticale a roților și a cărei convexitate este îndreptată în sus (fig. 1, porțiunile AB, $CD \ldots A'B'$, $C'D' \ldots$).

Amplitudinea undei inverse. Pentru a ne da seamă de mărimea acestei săltări a traversei de pe patul de balast, să considerăm o șină nedefinit de lungă așezată pe un pat elastic continuu și aflată sub acțiunea unei forțe verticale P.

Notînd cu M momentul încovoietor ce ia naștere în șină într-un punct oarecare al ei, ecuația diferențială a liniei elastice se exprimă sub forma :

$$\frac{M}{EI} = \frac{1}{\rho} = \pm \frac{\dfrac{d^2y}{dx^2}}{\left[1 + \left(\dfrac{dy}{dx}\right)^2\right]^{\frac{3}{2}}},$$

Fig. 1



unde :

ρ este raza de curbură a liniei elastice în punctul considerat ;

E — modulul de elasticitate al oțelului din șină ;

I — momentul de inerție al șinei față de axa neutră, orizontală.

Deoarece deformațiile șinei sînt mici, termenul $\left(\dfrac{dy}{dx}\right)^2$ se poate neglija și în acest caz putem scrie :

$$M = - EI \frac{d^2y}{dx^2},$$

considerînd convexitatea curbei spre ordonatele pozitive.

Notînd cu T forța tăietoare și cu q_1 mărimea reacțiunii liniare pe pat, putem scrie :

$$T = \frac{dM}{dx} = - \mathrm{EI} \frac{d^3y}{dx^3} \text{ și } q_1 = \frac{dT}{dx} = - EI \frac{d^4y}{dx^4}.$$

Mărimea reacțiunii liniare a patului de balast de sub șină se poate însă exprima și prin modulul de elasticitate al acestuia k_1 și anume $q_1 = k_1 \cdot y$, așa încît $q_1 = k_1 \cdot y = - EI \dfrac{d^4y}{dx^4}$ și astfel ecuația diferențială a liniei elastice capătă forma :

$$\frac{d^4y}{dx^4} + \frac{k_1}{EI} y = 0.$$

Pentru rezolvarea acestei ecuații diferențiale, observăm că ecuația caracteristică ce îi corespunde este $r^4 + 4a^4 = 0$, cu rădăcinile $r_{1,2} = a\,(1 \pm i)$ și $r_{3,4} = - a\ (1 \pm i)$, în care s-a făcut notația : $a_{(\mathrm{cm}^{-1})} = \sqrt[4]{\dfrac{k_1}{4EI}}$.

Termenul k_1 poate fi astfel denumit „coeficient de rigiditate relativă a fundației șinei și a șinei".

Integrala generală a ecuației $\dfrac{d^4y}{dx^4} + 4a^4y = 0$ este :

$$y = C_1 e^{ax} \cos ax + C_2 e^{ax} \sin ax + C_3 e^{-ax} \cos ax + C_4 e^{ax} \sin ax.$$

Pentru determinarea constantelor C_1, C_2, C_3 și C_4 punem următoarele condiții :

1. În cazul valorilor pozitive mari ale lui x, e^{ax} va fi foarte mare în timp ce sin ax și cos ax rămîn între limitele de la + 1 la — 1. Cum săgețile y sînt mici, rezultă că :

$$C_1 = C_2 = 0$$

2. Pentru $x = 0$ avem $\frac{dy}{dx} = 0$.

3. Pentru secțiunea aflată imediat lîngă originea coordonatelor, spre sensul pozitiv al absciselor, avem :

$$T = -\frac{P}{2} = -EI\left(\frac{d^3y}{dx^3}\right)_{x=+0}.$$

Din aceste condiții obținem : $C_3 = C_4 = \frac{P}{8a^3 EI}$ și deci :

$$y = \frac{P}{8a^3 EI} \cdot e^{-ax} \cdot (\cos ax + \sin ax).$$

Ținînd seamă și de notația $a^4 = \frac{k_1}{4EI}$, adică $8a^3 EI = \frac{2k_1}{a}$, se poate scrie :

$$y = \frac{P \cdot a}{2k_1} \cdot e^{-ax} \cdot (\cos ax + \sin ax).$$

Variația săgeții de deformare de-a lungul șinei este arătată în fig. 2.

Ordonatele maxime, de o parte și de alta a axei absciselor, se determină din condiția: $\frac{dy}{dx} = 0$, care are loc atunci cînd sin $ax = 0$, adică $ax = nr$, unde n este un număr întreg, inclusiv zero.

Pentru $n = 0$ trebuie să avem $x = 0$, în care caz obținem valoarea maximă a săgeții în dreptul forței P și anume :

$$y_{(x=0)} = \frac{a\,P}{2\,k_1} = y_{max}$$

Pentru $n = 1$, avem $x = \frac{\pi}{a}$ și săgeata :

$$y_{\left(x=\frac{\pi}{a}\right)} = -\frac{a \cdot P}{2k_1} \cdot e^{-\pi} = -0{,}04322\ y_{max}. \quad (1)$$

Pentru $n = 2$, $x = \frac{2\pi}{a}$ și $y_{\left(x=\frac{2\pi}{a}\right)} = 0{,}00187\ y_{max}$ etc.

Se vede că, cu cît ne îndepărtăm de locul de aplicare a forței P cu atît săgețile sînt mai mici și nu mai au importanță practică.

Amplitudinea maximă a undei inverse are deci valoarea dată de relația (1), pentru $x = \frac{\pi}{a}$.

Pentru a stabili pînă unde se întinde influența acestei unde inverse de amplitudine maximă, vom determina valoarea absciselor pentru care $y = 0$.

Pentru aceasta va trebui ca cos ax + sin $ax = 0$ sau $x = \frac{\pi}{a}\left(\frac{3}{4} + n\right)$, unde n este un număr întreg, inclusiv 0.

Luînd $n = 0$, obținem punctul de intersecție A_0 (fig. 2), cu abscisa $x = \frac{3\pi}{4a}$, iar pentru $n = 1$, punctul A_1, cu abscisa $x = \frac{7\pi}{4a}$.

Exemplu. Să aplicăm rezultatele de mai sus la o suprastructură cu șine tip 49 pe traverse de lemn și pat de balast din piatră spartă.

Valoarea lui k_1 se determină din relația :

$$k_1 = \frac{\alpha \cdot c \cdot S}{2d} (\text{kg/cm}^2), \quad (2)$$

unde :

- α este coeficientul de încovoiere a traversei care, pentru traversele de lemn, are valoarea 0,7...0,9 ;
- C — coeficientul patului de balast și care, pentru piatră spartă, are valoarea 3...6 kg/cm³, după natura terasamentului căii ;
- S — suprafața tălpii traversei ;
- d — distanța dintre axele traverselor.

Înlocuind în (2) obținem :

$$k_1 = \frac{0{,}8.4.25.260}{2.60} = 173 \text{ kg/cm}^2, \text{ astfel că :}$$

$$a = \sqrt[4]{\frac{k_1}{4EI}} = \sqrt[4]{\frac{173}{4.2{,}1.10^6.1797}} = 0{,}01035 \text{ cm}^{-1}$$

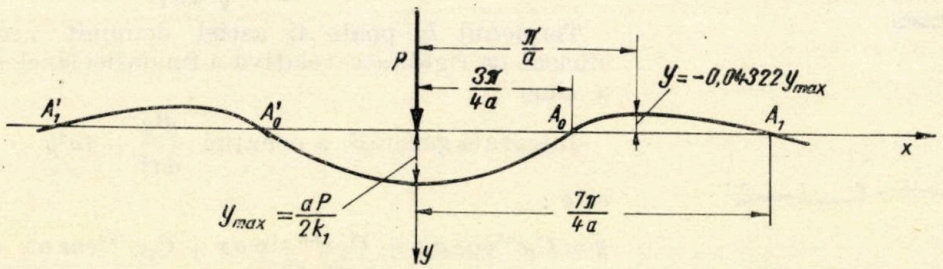


Fig. 2

Luînd o sarcină pe roată de 11 t, aplicată cu un coeficient dinamic $\psi = 1{,}65$ și înlocuind în (1) obținem :

$$y_{\left(x=\frac{\pi}{a}\right)} = -\frac{a \cdot P}{2k_1} e^{-\pi} =$$

$$-\frac{0{,}01035 \cdot 1{,}65 \cdot 11000 \cdot 0{,}04322}{2.173} \cong 0{,}24 \text{ mm.}$$

Unda inversă se întinde pînă la distanța

$$x = \frac{7\pi}{4a} = \frac{7.3{,}14}{4.0{,}01035} = 530 \text{ cm.}$$

Lungimea pe care se produce săltarea cadrului căii datorită unei singure osii va fi

$$\frac{7\pi}{4a} - \frac{3\pi}{4a} = \frac{\pi}{a} = \frac{3{,}14}{0{,}01035} = 303 \text{ cm.}$$

În cazul osiilor mai apropiate decît distanța $2\frac{3\pi}{4a} = \frac{3\pi}{2a} = 465$ cm, nu se mai produce unda inversă, ea fiind anihilată prin efectul momentelor negative.

Deci, putem trage concluzia că, în condițiile datelor practice de mai sus (sau apropiate de acestea), cînd tasarea patului de balast este de 5...6 mm, săltarea maximă a căii din cauza primei osii din tren este de cîteva zecimi de mm și se produce pe o lungime de circa 3 m.

Între osiile materialului rulant amplitudinea undei inverse se mărește prin însumare, dacă distanța dintre acestea este cuprinsă între 4,50 și 11 m, rămînînd totuși sub 0,5 mm.

Unda inversă, datorită amplitudinii ei mici, nu poate fi deci o cauză a pierderii stabilității unei căi fără joante normal întreținută.

În cazul însă al nestăpînirii eforturilor axiale din temperatură și în condițiile unei stări necorespunzătoare a căii — pat netasat sau chiar afînat, lăsături oarbe, adeziune slăbită între traverse și balast, prismă de balast descompletată — amplitudinea undei inverse poate ajunge la 1,5...2 mm. În această situație ea înlesnește scoaterea din echilibru a liniei, între osiile mai îndepărtate ale vagoanelor. În cazul exemplului de mai sus, distanța critică dintre osii este de circa 6 m.

Aceste concluzii confirmă de altfel cauzele șerpuirilor produse pe calea cu joante, între osiile mai îndepărtate ale vagoanelor, în cazul fugirii șinelor și al neregularizării la timp a rosturilor de dilatație.

BIBLIOGRAFIE

[1] ȘAHUNIANȚ, G. M. — *Jeleznodorojnîie puti.* Moscova, Transjeldorizdat, 1961.

[2] RĂDULESCU, M. — *Calea fără joante.* București, Editură T. Tc., 1963.

(Articol intrat în redacție la 25. II. 1969)

Centrul de calcul electronic C.F.R.

(Urmare din pag. 305)

Reducerea numai cu cîteva procente a rulajului vagonului este suficientă pentru a rentabiliza investițiile ce se fac cu dezvoltarea ansamblurilor electronice de calcul, lăsînd la o parte ameliorarea prestațiilor față de clientelă și economiile de materiale și de personal.

Centrul de calcul C.F.R., prin echipamentele cu care este dotat, prin clădirea care adăpostește aceste echipamente și prin problemele pe care le rezolvă se situează ca unul din cele mai bine utilate centre de calcul de la noi din țară și la nivelul actual al tehnicii de calcul electronic din străinătate.

(Articol intrat în redacție la 31. III. 1969)

Funcționarea locomotivelor diesel electrice cu economicitate maximă la regimuri parțiale

ing. **Liviu SEGAL**
cercetător principal I.C.C.F.

Tracțiunea feroviară cu locomotive diesel, alături de cea cu locomotive electrice, se află în plin proces de dezvoltare, urmînd ca în 1970 să asigure 72—75% din volumul total al transportului pe C.F.R.

O dată cu creșterea numărului de locomotive diesel în exploatare, importanța problemei utilizării lor economice sporește. Circa 1/2 din totalul cheltuielilor de exploatare le reprezintă costul combustibilului, astfel că reducerea consumurilor la acest capitol are o eficiență economică deosebită [4].

Căile pe care se poate ajunge la acest rezultat decurg din analiza proprietăților motoarelor diesel și a posibilităților transmisiilor de a asigura funcționarea lor la cele mai favorabile regimuri.

CARACTERISTICILE DE ECONOMICITATE ALE MOTOARELOR DIESEL [1,2,3]

Pentru comanda motorului diesel sînt posibile două metode:

I — modificarea poziției cremalierei pompei de injecție;

II — modificarea acordării regulatorului de turație.

Prin utilizarea acestor metode este posibil ca punctul de funcționare al motorului în planul $P_{de} - n$ (respectiv $C_{de} - n$) să se afle oriunde în interiorul domeniului limitat de caracteristica externă, n_{min} și n_{max} (fig. 1, *a* și *b*).

În studiul economicității funcționării motoarelor diesel un interes deosebit prezintă caracteristicile complexe. În cazul de față, acestea reprezintă dependența unei mărimi caracteristice (cuplul sau puterea efectivă) de turație, completată cu o rețea de curbe izoparametrice de consum specific efectiv de combustibil (C_e).

Utilizarea lor permite să se stabilească cele mai favorabile regimuri parțiale de funcționare din punct de vedere al economicității [3, 5] Într-adevăr, în fig. 2, în care s-a trasat dependența $P_{de} - n - C_e$, se observă că puterea P_{de} — de exemplu — se obține cu cel mai mic consum specific efectiv de combustibil c la turația n_1, la care orizontala reprezentînd puterea este tangentă la curbă izoparametrică C_{e1}. Similar, în zona inferioară a curbei C_{e1} se poate obține cu maxim de economicitate puterea P_{de12} la turația n_2. Locul geometric al tuturor acestor puncte de tangență reprezintă linia de economicitate maximă a funcționării motorului diesel la sarcini parțiale.

Fig. 1. *Metode de comandă a regimurilor motorului diesel:*
I — modificarea poziției cremalierei pompei de injecție;
II — modificarea acordării regulatorului de turație.

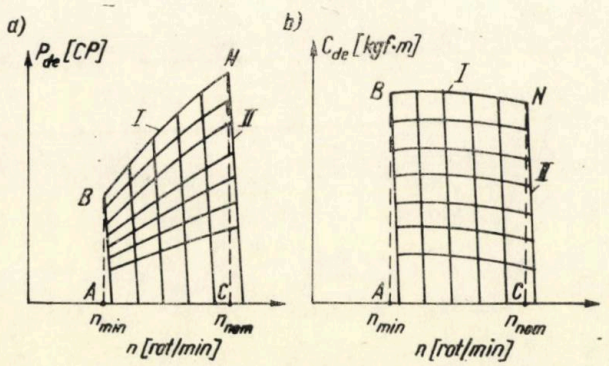
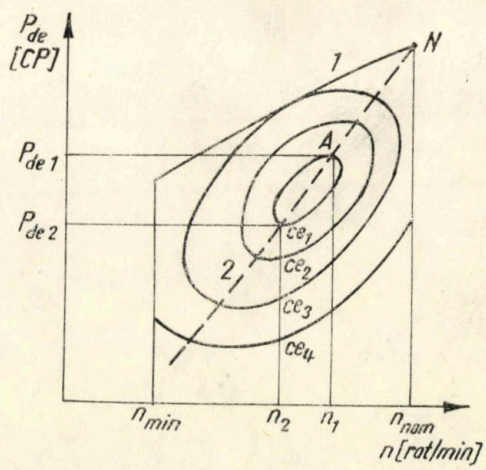


Fig. 2. *Caracteristica complexă* P_{de}-n-c_{ei}:
1 — caracteristica externă; *2* — caracteristica de economicitate maximă.

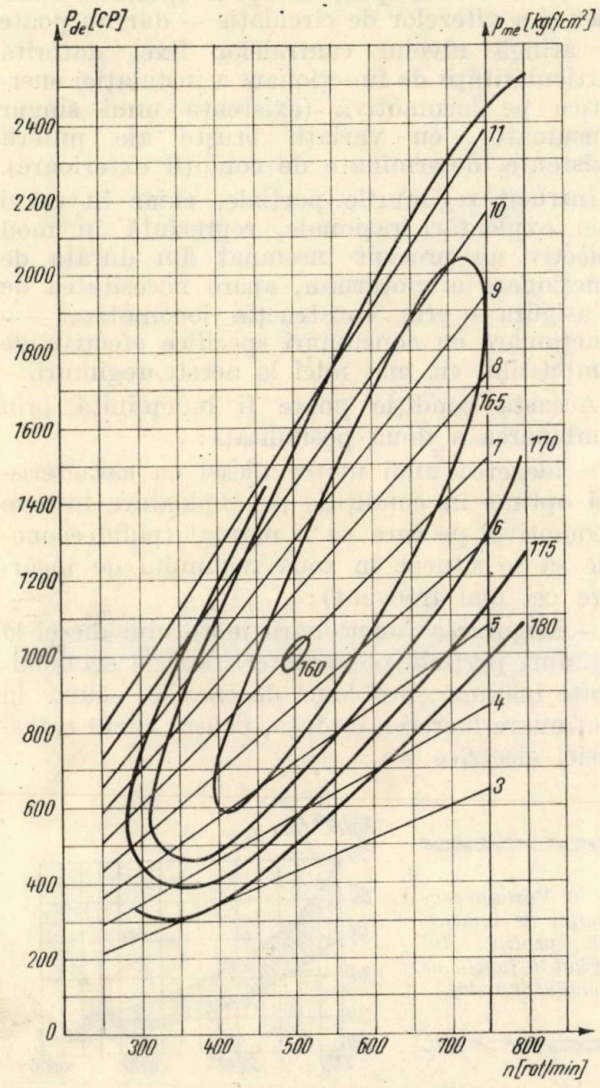


Dacă prin comanda motorului diesel era posibil ca punctul de funcţionare să ocupe orice poziţie — în limitele arătate — apare evidentă condiţia suplimentară ca el să se afle pe această curbă de economicitate maximă.

Curbele de economicitate maximă au forme diferite pentru fiecare tip constructiv de motor. Arhitectura curbelor izoparametrice ale consumului specific de combustibil şi poziţia punctului de consum minim (polul economic) pot fi modificate prin modificarea fazelor distribuţiei, a avansului la injecţie şi a supraalimentării.

În figura 3 sînt prezentate — după datele furnizate de firma Sulzer — caracteristicile complexe ale motorului diesel tip 12 LDA 28 montat pe locomotivele dieselelectrice fabricate în R.S.R. Eventualele modificări ce se vor aduce acestui tip de motor pentru sporirea puterii sale vor antrena modificări ale curbei de economicitate maximă, a căror amploare va trebui analizată prin probe de banc şi de care

Fig. 3. *Caracteristicile complexe ale motorului tip 12 LDA 28*



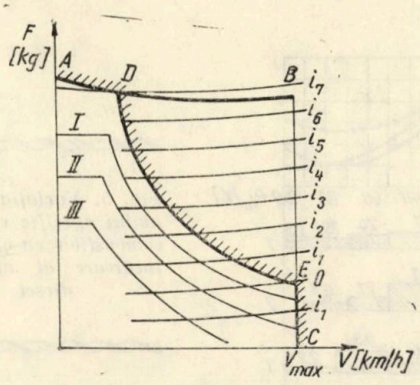


Fig. 4. *Caracteristicile de tracţiune ale locomotivei diesel electrice*

va trebui să se ţină seama la proiectarea noului sistem de reglare comandă automată şi a puterii locomotivei.

De menţionat că datele indicate de uzinele constructoare asupra puterii motoarelor diesel la diverse turaţii şi cantităţi de combustibil injectate pe ciclu sînt valabile pentru condiţii atmosferice (temperatură, presiune, umiditate relativă) standard şi pentru motorul nou. În condiţiile exploatării apar o serie de abateri de la valorile indicate. Micşorarea temperaturii sau creşterea presiunii barometrice a aerului de alimentare a motorului determină o creştere a puterii efective. Uzura segmenţilor pistoanelor, a pistoanelor pompelor de injecţie, îmbîcsirea filtrelor de aer etc. determină scăderea puterii efective. Modificarea viscozităţii uleiului de ungere cu temperatura şi uzura mecanismelor determină variaţii ale randamentului mecanic. Ca rezultat, puterea efectivă a motorului diesel suferă variaţii continue în cursul exploatării, chiar fără modificări ale gradului de injecţie.

TRACŢIUNEA FEROVIARĂ ŞI CONDIŢIILE PE CARE LE IMPUNE FUNCŢIONĂRII MOTOARELOR DIESEL

Caracteristica de tracţiune a unei locomotive diesel este reprezentată în fig. 4.

Forţa de tracţiune are o serie de limitări pe caracteristica *ADEC* :

ADB — limitare datorită aderenţei roţilor cu şinele, ce se poate calcula după diverse formule empirice şi depinde de tipul constructiv al locomotivei, de starea şinelor şi a bandajelor;

BEC — limitare datorită vitezei maxime admise de rezistenţa construcţiei şi de siguranţa mişcării;

DE — limitare datorită puterii maxime admise a motorului diesel care, în cazul locomotivelor este puterea nominală. Această porţiune de curbă este reprezentată de o hiperbolă.

Pe caracteristica-limită motorul funcţionează în condiţii optime — în regim invariabil,

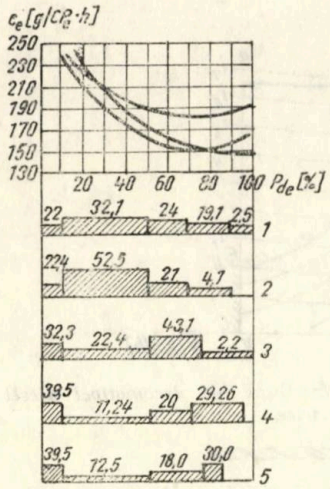


Fig. 5. *Variaţia consumului specific efectiv de combustibil cu gradul de încărcare al motorului diesel*

cu economicitate maximă sau apropiată. Însă, în condiţiile exploatării feroviare, nu se poate utiliza întotdeauna întreaga putere a motorului diesel, datorită :

— profilului variat al căii (pante etc.);

— tonajului insuficient al trenului pentru tipul de locomotivă dat şi sectorul de cale respectiv;

— limitărilor de viteză impuse de curbe, rezistenţa căii, graficul de circulaţie etc.

În acest caz se utilizează caracteristicile de tracţiune parţiale *I*, *II*,..., pe care motorul diesel lucrează la sarcini parţiale.

Experimentări îndelungate efectuate într-o serie de ţări au indicat frecvenţa regimurilor parţiale de putere în exploatarea feroviară. Astfel, din încercările dr. ing. Zielke din R. F. a Germaniei [6] rezultă că încărcarea medie a motoarelor diesel de locomotivă variază între 21,6 şi 71,3%. Regimul nominal reprezintă în diverse situaţii 0—64% din timpul total de funcţionare în remorcarea trenurilor, mersul în gol 8,1—72%, restul fiind reprezentat de regimurile parţiale.

În Uniunea Sovietică s-au efectuat determinări experimentale pe 165 de curse, sub conducerea prof. Bolhovitinov, în condiţii normale de exploatare, pe diverse secţii de remorcare, în toate anotimpurile [7].

Din aceste experimentări se desprind o serie de concluzii :

Exploatarea motoarelor diesel ale locomotivelor se face în condiţii de variaţii frecvente ale sarcinii şi turaţiei.

Măsurătorile efectuate au confirmat variaţiile consumului specific efectiv de combustibil în funcţie de încărcarea motorului diesel (fig. 5, în care se pot observa consumurile c_e pentru trei tipuri de motoare, utilizate în diverse condiţii de exploatare, (*1*...*5*).

Figura evidenţiază faptul că minimumul lui c_e se realizează într-un interval restrîns de puteri în jurul celei optime iar, datorită neconcordanţei dintre regimurile reale de sarcină şi regimul optim, consumul specific în exploatare este mai mare decît cel determinat de uzina constructoare a dieselului pentru regimul optim.

Încărcarea incompletă a dieselului la viteza dată — datorită tonajului incomplet al garniturii — determină şi înrăutăţirea unui alt indicator al economicităţii funcţionării, mai uşor măsurabil în exploatare — consumul de combustibil raportat la 10^4 t—br—km (fig. 6).

Se defineşte „factor de utilizare a puterii instalate pe locomotiva diesel" — considerată drept o centrală electrică — raportul dintre numărul de kWh produşi într-o perioadă de timp şi numărul de kWh care ar fi putut fi produşi în acea perioadă, dacă motorul ar fi funcţionat la puterea nominală. În experienţele citate, acest factor a variat între 23,5 şi 34%, în comparaţie cu 40 şi 63% la centralele electrice fixe. El poate fi îmbunătăţit prin măsuri organizatorice — reducerea imobilizărilor şi a duratei relative de funcţionare la mersul în gol şi la sarcini parţiale, prin sporirea tonajelor şi a vitezelor de circulaţie — dar nu poate să atingă nivelul centralelor fixe, datorită particularităţii de funcţionare a instalaţiei energetice pe locomotivă (existenţa unui singur consumator, cu variaţii bruşte ale puterii rezistente, determinate de condiţii exterioare).

Întrucît regimurile parţiale, chiar în cazul unei exploatări raţionale, reprezintă în mod obiectiv un procent însemnat din durata de funcţionare a motorului, apare necesitatea de a asigura — prin construcţia locomotivei — o funcţionare cu consumuri specifice efective de combustibil cît mai mici la aceste regimuri.

Această condiţie poate fi îndeplinită prin combinarea a două posibilităţi :

— alegerea unui motor diesel cu caracteristici optime în condiţiile de exploatare impuse locomotivei pe care va fi montat (polul economic să se situeze în zona regimului de încărcare cel mai frecvent);

— asigurarea funcţionării motorului diesel la regimuri parţiale pe caracteristica de economicitate maximă, problemă de care se ocupă în continuare lucrarea de faţă, pentru cazul transmisiei electrice.

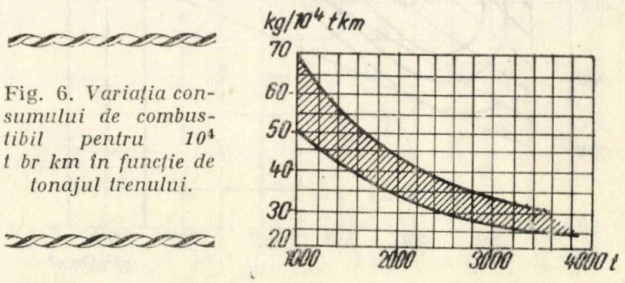


Fig. 6. *Variaţia consumului de combustibil pentru 10^4 t br km în funcţie de tonajul trenului.*

COMANDA ŞI REGLAJUL REGIMURILOR MOTORULUI DIESEL PE LOCOMOTIVELE CU TRANSMISIE ELECTRICĂ

Transmisia de putere trebuie să asigure corelarea caracteristicilor motorului diesel cu caracteristicile de tracţiune cerute locomotivei. Condiţia de bază pe care trebuie s-o îndeplinească este realizarea funcţionării motorului diesel în regim invariabil (la turaţie şi injecţie constante), indiferent de variaţiile forţei de tracţiune a locomotivei, determinate de modificarea rezistenţelor la înaintare. Transmisia trebuie să preia în orice moment întreaga *putere liberă* a motorului diesel (puterea efectivă din care s-a scăzut puterea necesară la un moment dat pentru serviciile auxiliare ale locomotivei) şi să asigure utilizarea ei pentru necesităţile tracţiunii.

De menţionat că nu este vorba de menţinerea unei puteri constante a motorului diesel întrucît puterea liberă variază continuu datorită :

— modificării condiţiilor atmosferice (presiunea, temperatura şi umiditatea relativă a aerului aspirat) ;

— variaţiei calităţii combustibilului ;

— variaţiei puterii consumate de serviciile auxiliare ;

— uzurilor şi depunerilor de reziduuri în exploatare.

Deoarece rezistenţele la înaintare reprezintă o influenţă exterioară asupra căreia nu se poate acţiona şi care se poate modifica oricum, transmisia modifică corespunzător viteza de înaintare.

O a doua condiţie, rezultată din analiza proprietăţilor motorului diesel, este aceea de a se asigura funcţionarea acestuia la regimuri parţiale după curba de economicitate maximă.

În sfîrşit, transmisia trebuie să asigure condiţii cît mai favorabile de demaraj.

Este necesar ca aceste condiţii să se realizeze prin reglaj automat, uşurînd munca mecanicului (care trebuie să-şi concentreze atenţia asupra siguranţei circulaţiei) şi determinînd o funcţionare economică şi cu uzuri minime a motorului.

Dintre tipurile de transmisii utilizate — mecanică, hidraulică, electrică şi combinaţii ale lor — cele mai largi posibilităţi de reglare le oferă în prezent transmisia electrică.

În cazul transmisiei electrice, cuplul liber al motorului diesel este echilibrat, în regim staţionar, de cuplul rezistent al generatorului (de obicei, de curent continuu). Motorul diesel cuplat cu generatorul nu mai funcţionează după caracteristica externă, ci după o caracteristică „de agregare" determinată de sistemul de reglare automată (*SRA*) a puterii şi formată dintr-o succesiune de puncte de funcţionare la puteri parţiale.

Pentru realizarea condiţiei de economicitate a funcţionării la regimuri parţiale, această caracteristică de agregare trebuie să coincidă cu curba de economicitate maximă a motorului diesel.

În scopul menţinerii funcţionării motorului diesel pe curba dorită este necesar să se regleze simultan şi turaţia şi injecţia la valorile necesare, ceea ce nu este posibil acţionînd numai asupra motorului ; este nevoie să se regleze şi cuplul rezistent al generatorului, acţionînd asupra fluxului său magnetic.

Variaţia fluxului generatorului se obţine prin modificarea curentului total de excitaţie al acestuia. În majoritatea cazurilor, pe locomotive se utilizează generatoare cu trei înfăşurări (paralelă, independentă şi serie-anticompund), cu proprietăţi remarcabile de autoreglare (de a-şi păstra funcţionarea stabilă la variaţii limitate ale sarcinii, fără intervenţia unor dispozitive de reglaj) [8,9,13].

Schema structurală a generatorului cu trei înfăşurări cuplat cu motorul diesel este dată în fig. 7 [9], în care *MG* este grupul motor diesel-generator (motorul diesel, cuplat mecanic cu rotorul generatorului, se află în echilibru, în regim staţionar, sub acţiunea cuplurilor C_d liber şi C_n ; acest ansamblu reprezintă obiectul reglajului) ; *T* — trenul, W — rezistenta totală la înaintare ; *V* — viteza trenului ; *EG* — circuitul de excitatie al generatorului (U_t este tensiunea înfăşurării independente) ; *CF* — circuitul de forţă, incluzînd înfăşurarea rotorului şi înfăşurarea de excitaţie serie ale generatorului şi ale motoarelor de tracţiune.

După cum se vede, la acest tip de generator există o serie de legături inverse, care permit ca sistemul să fie considerat drept un sistem închis. Lipsesc însă elementele de comparare a mărimilor reglate faţă de un nivel dat, caracteristice *SRA* [11].

Utilizarea generatorului cu trei înfăşurări permite un reglaj în funcţie de una din perturbaţii — curentul generatorului I_n — care este de fapt şi cea mai importantă dintre perturbaţiile ce acţionează asupra motorului diesel, modificînd în mod nedorit valoarea mărimilor reglate *n* şi *x* (deplasarea cremalierei pompei de injecţie). Totodată, el permite şi reducerea fluxului generatorului la micşorarea comandată a turaţiei (legătura inversă *MG—EG* în funcţie de *n*), însă după o lege

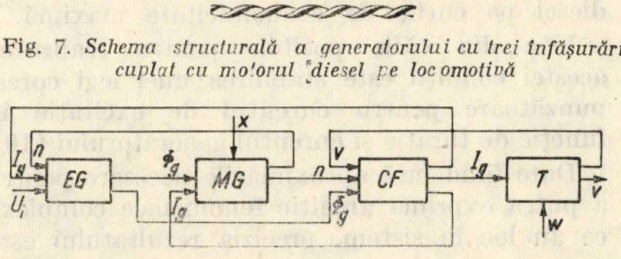


Fig. 7. *Schema structurală a generatorului cu trei înfăşurări cuplat cu motorul diesel pe locomotivă*

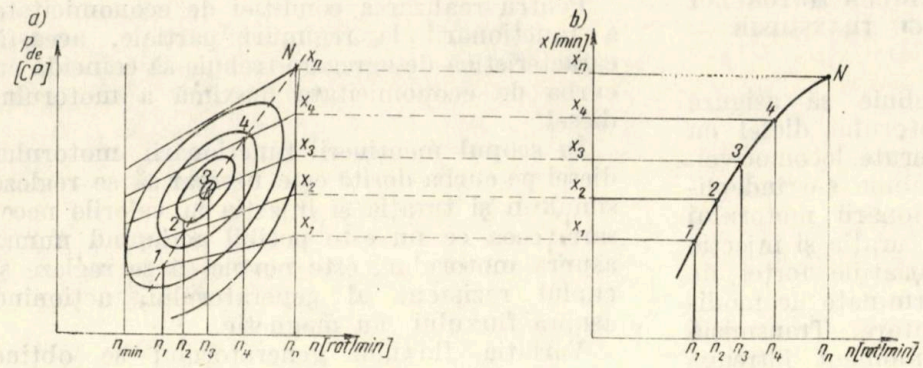


Fig. 8. *Metodă grafică de determinare a legii de variație injecție-turație care să asigure funcționarea motorului diesel cu economicitate maximă la sarcini parțiale*

nesatisfăcătoare. Compensarea influenței perturbației asupra mărimilor reglate prin utilizarea unui semnal de la perturbație are avantajul de a fi simplă și a ridica stabilitatea sistemului. Însă, asupra egalității dintre C_d liber și C_g acționează o serie de perturbații ce influențează fie motorul diesel, fie generatorul. Compensarea tuturor acestor influențe este și foarte dificilă și nerațională.

De aceea se utilizează sisteme de reglare după eroare [11, 12], care corectează abaterea mărimii reglate indiferent de perturbația care a provocat-o, ridicînd precizia procesului de reglare.

Pe locomotivele actuale de mare putere se utilizează sisteme de reglare combinate, în care autoreglarea are rolul de bază iar reglarea automată după eroare este întrebuințată suplimentar pentru eliminarea influenței perturbațiilor necompensate. Se asigură astfel un reglaj precis reducîndu-se totodată dificultățile legate de stabilitate și de calitatea proceselor tranzitorii.

De regulă, construcția acestor *SRA* este de tipul regulatoarelor specializate, cu mai multe bucle principale, în care regulatorul de turație *RT* este un sistem de stabilizare automată a turației comandate n_c iar regulatorul de putere al generatorului *RPG* este un sistem de reglare de urmărire, a cărui mărime de intrare este determinată de *RT*; în cazul în care se reglează și x la valoarea comandată, el reprezintă un al doilea sistem de stabilizare automată.

Prin urmare, prin sistemele de reglare existente, turația și injecția pot fi menținute la valorile comandate cu suficientă precizie [14].

Comanda regimurilor parțiale trebuie însă să urmărească realizarea funcționării motorului diesel pe curba de economicitate maximă.

Una din căile posibile pentru realizarea acestei condiții este stabilirea unei legi corespunzătoare pentru curentul de excitație în funcție de turație și curentul generatorului [10].

Date fiind însă aproximările necesare pentru a putea exprima analitic fenomenele complexe ce au loc în sistem, precizia rezultatului este redusă. În acest caz, economicitatea funcționării la regimuri parțiale nu poate fi decît aproximativ realizată.

METODĂ DE PROGRAMARE A COMENZII MOTORULUI DIESEL PENTRU FUNCȚIONARE CU ECONOMICITATE MAXIMĂ LA REGIMURI PARȚIALE

Problema care se pune este de a realiza comanda regimurilor astfel ca puterea motorului să fie legată de turație printr-o lege care să corespundă curbei de economicitate maximă a motorului respectiv [15, 16].

Această dependență *putere-turație* nu este însă direct aplicabilă, întrucît măsurarea puterii motorului diesel pe locomotivă nu este posibilă. Utilizarea în locul acestei dependențe a puterii generatorului — așa cum s-au realizat unele construcții — denaturează rezultatele, deoarece nu ține seamă de puterea variabilă consumată de serviciile auxiliare.

Este necesară găsirea unei alte dependențe, care să traducă legea de dependență *putere-turație la economicitatea maximă* în mărimi ce se pot măsura pe locomotivă cu precizie ridicată.

Pentru aceasta propun următoarea metodă:

Dacă se suprapun caracteristicile de puteri parțiale $P_{de}{}^{-n}$ la diverse poziții ale organului de injecție x peste caracteristicile de economicitate maximă, se poate obține dependența x-n la economicitatea maximă (fig. 8).

În cazul în care comanda motorului diesel se face respectînd legea de variație x-n determinată în acest mod, se asigură funcționarea lui pe curba de economicitate maximă.

Avantajele alegerii acestei dependențe pentru asigurarea economicității sînt următoarele:

— legea de variație $x—n$ poate fi determinată cu ușurință grafic, din datele furnizate de uzina constructoare a motorului diesel;

— mărimile ce intră în această lege pot fi măsurate cu precizie (o viteză unghiulară și o deplasare liniară), putînd fi cu ușurință traduse electric, dacă este cazul;

— această lege poate fi respectată cu precizie ridicată cu mijloacele existente de reglaj automat, care mențin pe fiecare treaptă comandată mărimile dependente x și n.

În cazul *SRA* de tipul celui utilizat pe locomotivele C.F.R. tip 060 DA, sistem mecano-electric cu servocomenzi hidraulice, legea de variație x-n necesară poate fi asigurată cu mijloace mecanice.

Sistemele mai noi utilizează însă regulatoare electronice la care elementele în mișcare dispar, eliminîndu-se sursa principală de defectări ale *SRA* de tipul celor utilizate pe locomotivele tip 060 DA (uzura și arderile frecvente ale contactelor regulatorului de cîmp din circuitul de excitație independentă al generatorului, datorate valorilor mari ale curenților reglați și supratensiunilor apărute în procesul de reglare în circuitul inductiv în care este înseriată rezistența *E 17*).

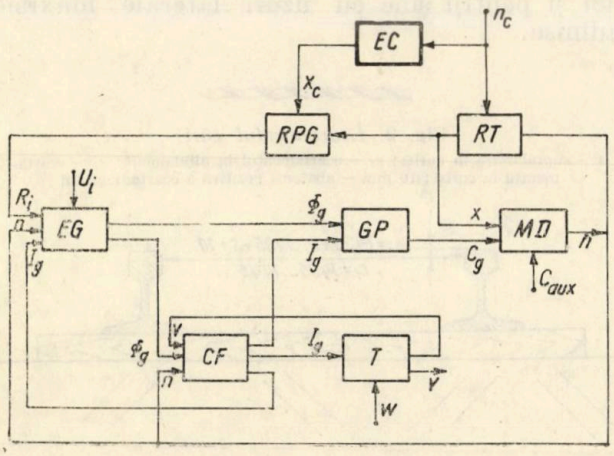
Pentru aceste sisteme electronice, care vor fi cu siguranță introduse în viitor și pe locomotivele diesel-electrice fabricate în R.S.R., propun utilizarea unui *bloc generator de funcție* (convertor funcțional) pentru comanda regimurilor, care să asigure dependența x-n dorită.

Blocul generator de funcție este un element frecvent utilizat în mașinile analogice de calcul. Dependența mărimii sale de ieșire de cea de intrare poate lua diverse forme, reproducînd funcții sau chiar curbe determinate experimental. De menționat că, întrucît în *SRA* al locomotivei acest bloc nu se mai leagă la alte blocuri de calcul, construcția sa poate fi mult simplificată în raport cu cea utilizată în calculatoarele analogice.

Mărimile cu care operează sînt tensiuni electrice continue. Aplicînd la intrarea acestui element neliniar o tensiune continuă, valoarea tensiunii la ieșire corespunde dependenței impuse a fi realizată. Pentru a-l folosi este deci necesar ca mărimile x și n să fie traduse electric.

În acest caz, schema de reglare se completează cu elementul de comandă *EC* care asigură funcționarea motorului la puteri parțiale după curba de economicitate maximă — fig. 9.

Fig. 9. *Schema structurală a sistemului de reglare automată combinată, cu element de programare a comenzii*



Mecanicul comandă o anumită turație n_c iar *EC* (blocul generator de funcție) elaborează valoarea corespunzătoare a injecției x_c, conform dependenței $n_c - x_c$ necesare (fig. 8, *b*). Sau, se pot comanda trepte de putere, iar *EC* elaborează perechea de valori n_c și x_c corespunzătoare.

O dată valorile turației și injecției stabilite pentru a se asigura economicitatea maximă pe treapta respectivă, ele sînt menținute automat de *SRA* existent.

Se realizează astfel o programare a comenzii motorului diesel care îi asigură funcționarea optimă la regimuri parțiale.

În prezent se utilizează frecvent dispozitive de calcul (analogic sau numeric) în *SRA*, chiar de complexitate mult superioară celui propus, justificate prin îmbunătățirile substanțiale aduse în procesele reglate [11,17].

Introducerea blocului de comandă neliniar *EC* prezintă următoarele avantaje, pe lîngă cele enunțate la expunerea principiului metodei de programare a comenzii:

— poate fi adaptat la sisteme electronice de reglare automată existente;

— constituie o primă etapă în domeniul mai vast al optimizării conducerii trenului și al introducerii mecanicului automat, putînd fi legat ulterior la aceste sisteme datorită existenței la intrarea sa a unei mărimi electrice.

CONCLUZII

Din analiza proprietăților motorului diesel și ale sistemului de comandă și reglare a puterii rezultă că funcționarea cu economicitate maximă la regimuri parțiale de sarcini poate fi asigurată prin stabilirea unei dependențe între injecție și turație pentru fiecare regim.

Pornind de aici s-a stabilit o metodă de determinare a acestei dependențe din datele constructive ale motorului diesel.

Pe baza dependenței injecție-turație rezultate se introduce un element de programare a comenzii regimurilor, care asigură funcționarea cu economicitate maximă, indiferent de natura perturbațiilor exercitate asupra sistemului.

BIBLIOGRAFIE

[1] VANȘEIDT, V. A.: *Motoare diesel.* București, Ed. tehnică, 1959.

[2] ARAMĂ, C., GRÜNWALD, B.: *Motoare cu ardere internă — procese, caracteristici.* București, Ed. tehnică, 1966.

[3] ZĂGĂNESCU, I.: *Locomotive și automotoare cu motoare cu ardere internă.* București, Ed. didactică și pedagogică, 1968.

[4] GRÜNWALD, B., DUDAS, T.: *Posibilități de mărire a eficacității economice a motoarelor diesel pentru locomotive.* În: Metalurgia și construcția de mașini, nr. 12, 1962.

(Continuare în pag. 335)

Influența uzurii bandajului și a șinei asupra circulației în curbă

de ing. **N. POPESCU**
Uzina Electroputere-Craiova

Generalități. Frecarea intensă dintre bandajele roților și șinele de pe firul exterior al curbelor dă loc la fenomene de uzură care impun strunjirea deasă a bandajelor și înlocuirea la scurte intervale a șinelor, făcînd să crească cheltuielile de întreținere a materialului rulant și a căii.

Dintre cauzele care fac să se producă uzuri accentuate la bandaje și șine, unele se datoresc particularităților constructive ale materialului rulant și anume :

— ampatamentul rigid la vehiculele motoare lungi ;

— rigiditatea dispozitivelor de rapel ale boghiurilor sau bielelor ;

— masele grele nesuspendate sau suspendate prea rigid.

Se consideră, în general, că boghiurile motoare sînt foarte „agresive" în curbe, producînd uzuri laterale pronunțate ale bandajelor și ale șinelor așezate pe firul exterior al curbelor.

Agresivitatea boghiurilor motoare întrece pe cea a boghiurilor purtătoare sau a vehiculelor cu ampatament mare.

În ceea ce privește calea, următoarele caracteristici ale alcătuirii ei au o influență importantă asupra uzurii șinelor :

— razele mici ale curbelor ;

— înclinări necorespunzătoare ale șinelor ;

— declivități mari ;

— ecartamentul cu lărgime mare sau cu îngustări ;

— curbele de racordare cu lungimi insuficiente ;

— prinderile defectuoase ale șinelor de traverse.

Uzura admisibilă a buzei bandajului. În fig. 1 sînt date valorile cotelor A și E pentru osia montată cu bandaje noi și pentru bandaje cu buzele uzate.

Distanța E dintre fețele exterioare ale buzei bandajelor măsurată la 10 mm de la cercul de rulare trebuie să fie de maximum 1 426 mm pentru bandaje noi și de minimum 1 410 mm pentru bandaje cu uzura maximă admisă. Grosimea A a buzei bandajelor măsurată la 10 mm de la cercul de rulare trebuie să fie de maximum 33 mm pentru bandaje noi și de minimum 22 mm în cazul uzurii maxime admise la buzele bandajelor.

În acest caz însă valoarea cotei A pentru buza bandajului roții pereche nu poate fi mai mică de 28 mm pentru că, în caz contrar, valoarea cotei E nu ar mai fi în limitele prescrise.

Datorită uzurii bandajelor în limite maxime admise, pot apărea jocuri suplimentare între șine și buzele bandajelor care pot însuma pînă la maximum 25 mm (1 435—1 410 = 25 mm).

Uzura admisibilă a șinelor. În fig. 2 sînt date valorile ecartamentului căii pentru șine noi și pentru șine cu uzuri laterale maxime admise.

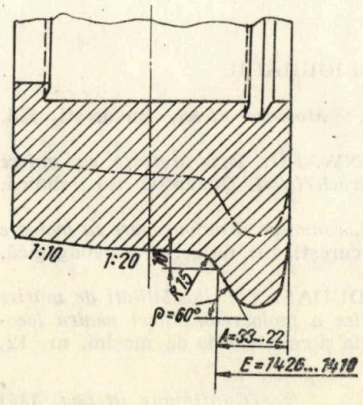
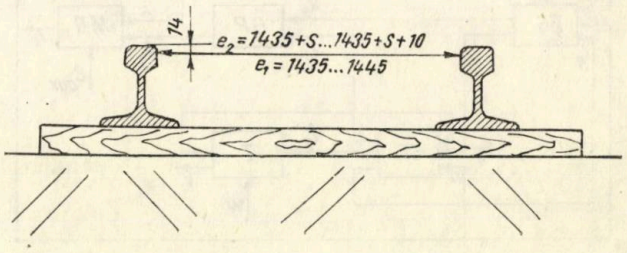


Fig. 1.
Profilul bandajului
A — grosimea buzei bandajului măsurată la 10 mm de la cercul de rulare ; E — ecartamentul osiei măsurat la 10 mm de la cercul de rulare

Fig. 2. *Ecartamentul căii*
s — supralărgire în curbă ; e_1 — ecartamentul în aliniament ; e_2 — ecartamentul în curbă ; 10 mm — abaterea pozitivă a ecartamentului



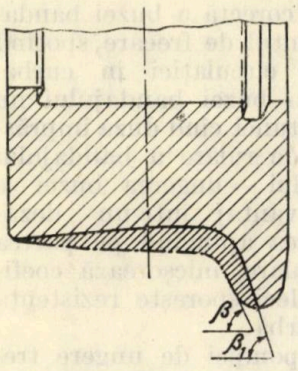


Fig. 3. *Profilul bandajului uzat*

β — unghiul de înclinare a feței exterioare a buzei bandajului nou; β_1 — unghiul de înclinare a feței exterioare a buzei bandajului uzat

Deci, datorită uzării în limite admise a șinelor, jocul dintre șine și buzele bandajelor mai sporește cu încă 10 mm, care reprezintă uzura laterală maximă admisă la șine.

Influența uzurii bandajelor și a șinelor în limite admise asupra circulației în curbe.

1. Jocul datorită bandajelor și șinelor uzate în limite admise poate fi de maximum 25 mm.

Datorită acestui joc suplimentar, vehiculul se poate înscrie într-o curbă cu rază mai mică decît raza minimă avută în vedere la construcția lui, cînd ocupă poziția de înțepenire.

Aceasta rezultă și din formulele de mai jos unde $R > R'$, în cazul că raza minimă a curbei în care se înscrie vehiculul este dictată de către boghiul vehiculului:

$$R = \frac{a^2}{8\sigma} \text{ și } R' = \frac{a^2}{8\,(\sigma + js)};$$

unde: a este ampatamentul boghiului (m); σ — jocul dintre buza bandajului și șină (10 mm) + supralărgirea în curbă (mm); R — raza curbei (m) iar js — jocul suplimentar (mm) datorită uzurii buzei bandajului și a șinei în limite admise (maximum 25 mm).

2. La bandajul nou sau restrunjit, unghiul buzei bandajului (β) este de 60° (fig. 1).

Prin uzarea bandajului, unghiul de înclinare al buzei crește devenind β_1, unde $\beta_1 > \beta$ (fig. 3).

Ca urmare, crește capacitatea de ghidare a roții, dar punctul de contact pentru ghidare între buză și șină coboară, totodată crescînd și pericolul de deraiere, deoarece scade timpul de urcare pe șină.

Prin creșterea valorii unghiului β, rezistența specifică la circulația prin curbă crește.

Din fig. 4, unde s-a trasat înscrierea într-o curbă cu raza de 200 m a unui vehicul pe două boghiuri cu cîte trei osii, cu ajutorul diagramei Vogel, luînd în considerare și uzurile maxime admisibile, reiese că unghiul de atac al osiei crește în cazul uzurii; $\alpha_1 > \alpha$, $\gamma_1 > \gamma$.

Creșterea unghiului de atac al buzei bandajului sporește uzura buzei și a șinei, ceea ce afectează siguranța circulației.

Tot din fig. 4 reiese că extremitățile B ale vehiculului ocupă poziția cea mai depărtată de centrul curbei în cazul osiilor cu bandaje noi și al șinelor noi, iar mijlocul A' al vehiculului ocupă poziția cea mai apropiată de centrul curbei în cazul osiilor cu bandaje uzate și șine uzate.

3. Uzarea bandajelor și a șinelor în limite admisibile contribuie la apariția unui joc suplimentar de maximum 25 mm, astfel că circulația unui boghiu într-o curbă dată se poate transforma, din circulație forțată, în circulație liberă.

De exemplu, un boghiu cu bandaje noi și ampatament de 4,1 m circulă într-o curbă cu $R = 200$ m cu șine noi mai forțat, decît în cazul cînd buzele bandajelor și șinele sînt uzate:

$$y = \frac{a^2}{2 \cdot R} = \frac{4{,}1^2}{2 \times 200} = 0{,}042 \text{ m} > \sigma = 35 \text{ mm};$$

$$y' = \frac{a^2}{2 \cdot R} = \frac{4{,}1^2}{2 \times 200} =$$

$$= 0{,}042 \text{ m} < \sigma_1 = 35 + 25 = 60 \text{ mm}.$$

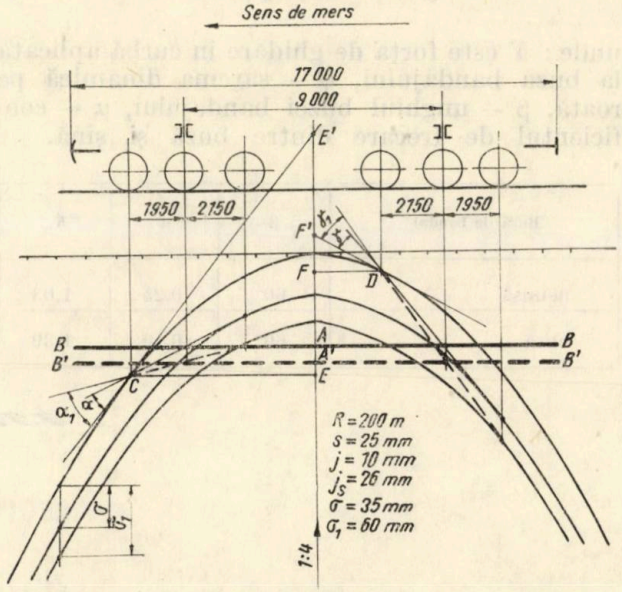
Boghiul circulă liber atunci cînd buzele bandajelor și șinele prezintă o uzură, care totalizează un joc suplimentar de minimum 7 mm.

4. În aliniamente, jocul mai mare între buză și șină mărește amplitudinea de oscilație a grupurilor de osii ale boghiurilor, ducînd la

Fig. 4. *Diagrama Vogel*

——— se consideră bandaje și șine noi ····· se consideră și uzurile

(scara 1 : 160)



înrăutățirea mersului vehiculului, respectiv indicele de calitate a mersului în plan orizontal și în sens transversal crește.

Mărirea mișcărilor perturbatorii atrage după sine și mărirea rezistenței specifice la rulare a vehiculului.

Factorul de calitate a mersului, pentru același joc între buzele bandajelor și șine, se înrăutățește o dată cu creșterea vitezei de circulație.

Pentru menținerea gradului de confort în limite admise, la unele administrații de cale ferată, pe liniile cu viteze sporite, valoarea jocului între buza bandajului și șină este mai redusă de 7 mm.

Influența ungerii buzei bandajului la trecerea prin curbă. Locomotivele 060-DA și 060-EA sînt prevăzute cu dispozitive de ungere a buzelor bandajelor, numai la osiile extreme ale fiecărui boghiu.

Ungerea se realizează cu ajutorul unei pompe antrenate de una din osiile locomotivei, care distribuie unsoarea prin conducte terminate cu duze, la buzele bandajelor osiilor extreme ale boghiurilor.

Unsoarea aplicată pe buza bandajului contribuie la micșorarea coeficientului de frecare dintre buza bandajului și șina de rulare și deci micșorează uzura buzei bandajului și uzura șinei de rulare.

Frecarea dintre buza bandajului și șină se manifestă mai accentuat la ghidarea vehiculului în curbă.

Pe de altă parte, micșorarea coeficientului de frecare dintre buza bandajului și șină sporește siguranța la deraiere a locomotivei în curbă.

Acest fapt reiese din criteriul lui Nadal:

$$\frac{Y}{Q} \leqslant \frac{tg\ \beta - \mu}{1 + \mu\ tg\ \beta} = K_N,$$

unde: Y este forța de ghidare în curbă aplicată la buza bandajului, Q — sarcina dinamică pe roată, β — unghiul buzei bandajului, μ — coeficientul de frecare dintre buză și șină.

Buză de bandaj	β	μ	K_N
neunsă	60°	0,25	1,03
unsă	60°	0,10	1,39

Prin urmare, ungerea corectă a buzei bandajului micșorează coeficientul de frecare, sporind prin aceasta siguranța circulației în curbă.

În cazul cînd ungerea buzei bandajului nu se face corect — adică atunci cînd duza împrăștie unsoarea pe partea de rulare a bandajului și nu pe buza bandajului — ungerea buzei se transformă dintr-un avantaj într-un dezavantaj, deoarece unsoarea ajungînd pe partea superioară a șinei de rulare, micșorează coeficientul de aderență și deci sporește rezistența specifică la rulare în curbă.

La fixarea debitului pompei de ungere trebuie ținut seamă atît de numărul locomotivelor echipate cu dispozitiv de ungere a buzei bandajelor care circulă pe secția respectivă cît și de numărul curbelor de pe secție.

Concluzii. Din cele arătate se desprind următoarele:

— la stabilirea razei minime a curbei în care se poate înscrie vehiculul se iau în considerare bandaje noi și șine noi;

— la verificarea unghiului de atac maxim admis trebuie luate în considerare și uzurile admisibile ale buzei bandajelor și ale șinelor;

— la limitarea gabaritului de material rulant în curbă trebuie luate în considerare ambele situații;

— ungerea corectă a buzei bandajului constituie un avantaj la trecerea prin curbă, dar ungerea incorectă constituie un dezavantaj;

— în calcule, coeficientul de frecare (η) dintre buza bandajului și șina de rulare trebuie luat pentru cazul fără ungere, spre a preîntîmpina situațiile care pot apărea fie prin defectarea dispozitivului de ungere, fie prin creșterea coeficientului de frecare dintre buză și șină (chiar și în cazul ungerii pe timp călduros sau cînd bandajele sînt mult încălzite datorită unei frînări înainte de trecerea prin curbă).

BIBLIOGRAFIE

[1] NIKOLAEV, I. I. *Dinamica și distribuția de abur la locomotive.* București, Editura tehnică a transporturilor, 1951 (pag. 112...114; 154...157).

[2] *Locomotiva electrică 060-EA* (vol. III) București, C.D.P.T. —M.C.F. 1967 (pag. 240...244).

[3] *Instrucția de exploatare pentru locomotiva diesel electrică 060-DA* (vol. 5.2, pag. 13). București, Editura transporturilor și telecomunicațiilor, 1961.

(Articol intrat în redacție la 5.II.1968)

Asupra unor cauze ale defectării regulatorului de cîmp de pe LDE 060-DA

Ing. **Mihai F. PIELMUŞ**
I.C.C.F.
Ing. **Theodor DONCIU**
I.C.C.F.

INTRODUCERE

Scopul propus în acest articol este de a aduce la cunoştinţa personalului de tracţiune o serie de precizări strict necesare privind unele cauze de defectare a regulatorului de cîmp de pe LDE 060-DA, organ a cărui robusteţe, în anumite împrejurări, nu ajunge, în genere, la nivelul robusteţei ridicate a restului de organe, ansambluri şi agregate. Această robusteţe a fost constatată în cei circa 10 ani de exploatare a locomotivei 060-DA la C.F.R. şi, la administraţiile de cale ferată din R. P. Polonă şi R. P. Bulgaria, în paralel cu vehicule similare de altă provenienţă.

Mai precis, ne propunem să arătăm că nu se poate vorbi de o reducere rapidă *normală* în timp a calităţilor electroizolante ale suportului lamelelor regulatorului respectiv drept cauză a unor defecte, aşa cum — în mod *greşit* — se caută a se justifica de către o parte — e adevărat, redusă — a personalului de exploatare.

☆

Pentru o mai bună orientare a unei părţi din personalul interesat, este necesar să se arate că peste 1 000 de vehicule de tracţiune diesel-electrice din lume sînt dotate astăzi cu regulatoare de cîmp identice sau similare celui la care ne referim.

Astfel, de circa 30 de ani, firma Sulzer foloseşte în schemele electrice de comandă şi de reglare automată drept reostat pentru curentul de excitaţie separată a generatorului principal — în cadrul servomecanismului de excitaţie [1], [6] de pe unele locomotive diesel-electrice din Franţa, Anglia, Elveţia [2], [3], [8], din R.S.R. [4] — ansamblul cu denumirea de „serboregulator de cîmp".

Acesta a cunoscut, de-a lungul anilor, doar unele modificări constructive privind numărul, dimensiunile şi plasarea lamelelor (lamelele sînt plasate fie în plan vertical — drept colector frontal [2], [3], [4] — fie, în construcţia pentru R.S.R., drept colector interior, probabil din motive de gabarit [5]).

Supleţea şi restul de calităţi conferite sistemului de comandă (şi, mai ales, de reglare automată) astfel realizat au făcut ca acest reostat să se găsească şi pe un număr mare de LDE construite după 1960 în Franţa şi în Anglia [7].

MĂSURĂRI ŞI CONSTATĂRI

Din literatura tehnică de specialitate, nu rezultă cazuri de defectare a acestui organ pe LDE ale S.N.C.F., B.R. şi C.F.F., dar există în instrucţii precizări privind prevenirea unor asemenea cazuri.

Luîndu-se în studiu cauzele înlocuirii de regulatoare de cîmp cu diverse defecte [1], înlocuire ce s-a menţinut la un nivel ridicat în anul 1967 (fig. 1), s-a ajuns la constatări cu caracter de concluzie parţială, ce vor fi prezentate mai jos, constatări strict necesare pentru tragerea concluziilor generale.

La acestea s-a putut ajunge în urma unui număr mare de măsurări şi constatări efectuate în exploatare şi în laborator.

Constatări privind regimul de temperatură al lamelelor. — Regimul de temperatură al regulatorului de cîmp depinde, după cum era de aşteptat, de tonajul de remorcat, de profilul secţiei, de temperatura mediului ambiant, de poziţia lamelelor, de starea contactului dintre perie şi lamele şi de curentul maxim din circui-

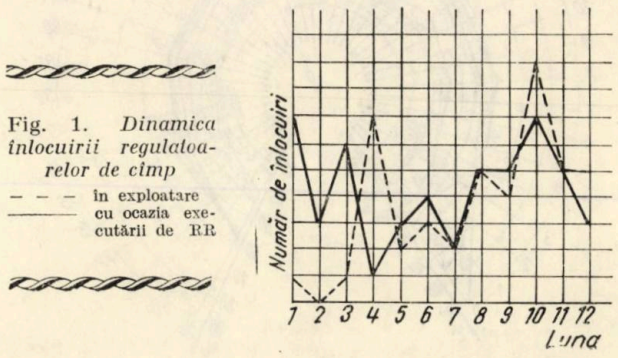


Fig. 1. *Dinamica înlocuirii regulatoarelor de cîmp*
– – – în exploatare
——— cu ocazia executării de RR

tul de excitație separată al generatorului principal.

— Temperatura cea mai ridicată se găsește *cu regularitate* în zona lamelelor inferioare *O-1* și, anume, pe secții de remorcare lungi și grele și pentru tonaje mari. De exemplu, 75 °C și 73 °C, măsurate în octombrie 1967 (curba *6*, fig. 2) în stația Cîmpina, pe lamelele *O* respectiv *1* ale regulatorului de cîmp al LDE 329, în remorcarea unui tren accelerat de 595 tone.

— Excepțional, temperatura a ajuns în zona lamelelor *O-1* la 90°C, respectiv 77 °C, în remorcarea altui tren accelerat în aceeași lună, cu tonaj mai mic (577 tone), dar cu LDE 331 (al cărei curent maxim de excitație a fost găsit de 30 A față de 28 A iar starea contactului perie-cărbune, mediocră) (curba *3* din fig. 2).

Pentru restul lamelelor, în remorcarea unor asemenea trenuri, temperatura este inferioară, în limite largi, valorii de + 50°C (fig. 2).

— În remorcarea trenurilor directe de marfă grele, repartizarea regimului de temperatură al lamelelor regulatorului de cîmp este mai uniformă (de exemplu între circa 80°C și circa 60°C), domeniul de temperatură fiind, în genere, mai ridicat.

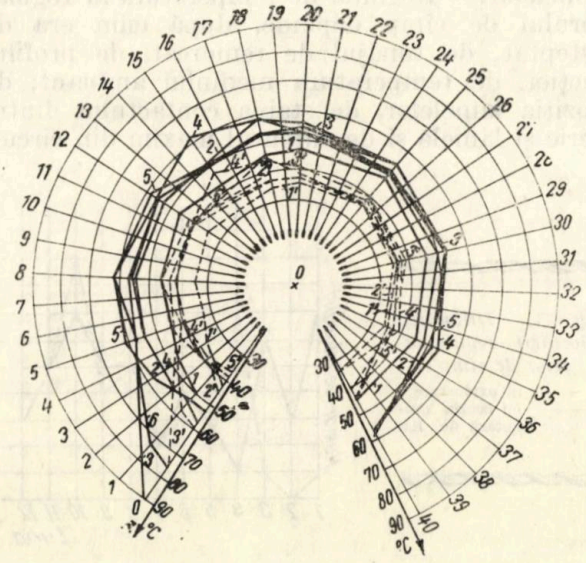
— Temperaturile maxime măsurate la lamelele *O-1* în timp de iarnă (temperatura mediului ambiant — 4,5° C în București nord, — 6° C la Ploiești-vest și — 14,5 °C la Predeal) au fost în Ploiești-vest de +47°C iar la Predeal cu 5—6 °C mai mici decît cele măsurate în Bucu-

Fig. 2. *Temperatura și încălzirea lamelelor regulatorului de cîmp*

— — — încălzirea ——— temperatura

LDE 331 — trenul 209
1,1′ București-nord
2, 2′ Ploiești-vest
3, 3′ Cîmpina
4, 4′ Sinaia
5, 5′ Predeal

LDE 329 trenul 405
6, 6,′ Cîmpina



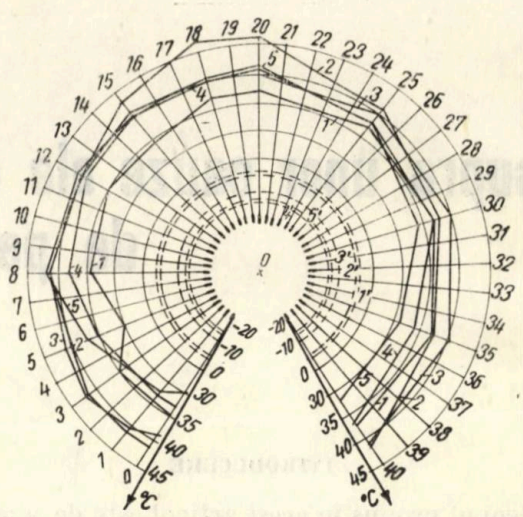


Fig. 3. *Temperatura lamelelor regulatorului de cîmp, iarna*
— — — temperatura mediului ambiant ——— temperatura lamelelor
LDE 328, trenul 203, de 659 t, la 16.12.1967
1, 1′ București-nord
2, 2′ Ploiești-vest
3, 3′ Cîmpina
4, 4′ Sinaia
5, 5′ Predeal

rești-nord la plecare (aproximativ + 35°C), pentru un tren accelerat de greutatea celor de mai sus (fig. 3).

— Încălzirile maxime măsurate s-au încadrat între 56,5°C la Predeal pentru temperatura mediului ambiant de —14,5°C (curbele *5* și *5′*, fig. 3) și 75,5 °C la Cîmpina, temperatura mediului ambiant fiind de + 14,5°C (curba *3′*, fig. 2). *Încălzirea medie a lamelelor se situează între 40 și 50 °C.*

— Nu s-a constatat sporirea numărului de regulatoare de cîmp defecte pe timp de temperatură ridicată a mediului ambiant, ci dimpotrivă (fig. 1).

— Carcasa izolatoare dintre lamelele de cupru — din „durotenax", denumire comercială — asigură o bună răcire: 24°C (de la + 75 la + 51°C), respectiv 33°C (de la + 90 la + 57°C) la lamela *O*, între Cîmpina și Sinaia pentru LDE 329, respectiv 331 în remorcarea unor trenuri accelerate grele, de tonaj sensibil egal, durata de mers fiind de circa 1/2 h (fig. 2).

— Temperaturile maxime ale lamelelor regulatorului de cîmp măsurate (de asemenea, cu termometrul electronic) s-au situat pe restul secțiilor lungi ca București—Constanța, București—Craiova etc. sub cele măsurate pe secția București—Predeal.

Constatări privind starea regulatoarelor de cîmp înlocuite.

— Din totalul de regulatoare de cîmp înlocuite, circa 1/2 au prezentat defecte în exploatare. Restul n-au mai prezentat, cu ocazia executării RR, certitudinea unei bune comportări *de durată.*

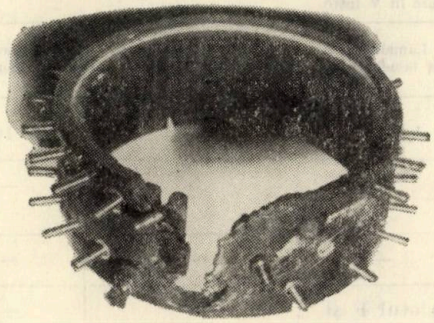


Fig. 4. *Carcasă de regulator de cîmp deteriorată în zona lamelelor 0—3* (vedere exterioară)

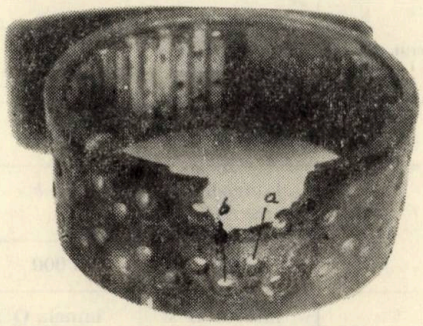


Fig. 6. *Carcasă de regulator de cîmp deteriorată în zona lamelelor superioare*

— Cel mai adesea (peste 60% din cazuri), defectele se situează la lamelele din zona inferioară a regulatorului, de preferință în zona lamelelor *0—3*, cuprinzînd, uneori, zona lamelelor *3—8* și pe aceea a lamelelor *40—38* (fig. 4 și 5). Ele se manifestă prin deteriorarea prin ardere, total sau parțial, a zonei respective a lamelelor și a carcasei izolante, prin deteriorarea periei etc.

— Deteriorarea carcasei de durotenax și a lamelelor are loc, rareori, și în zona superioară (fig. 6), de cele mai multe ori fie în legătură cu alte defecte similare din zona lamelelor *0—3* fie, în legătură cu slăbirea contactului dintre papucii cablurilor și prezoane sau dintre acestea din urmă și lamele. Alteori, defectul fiind depistat la timp, deteriorarea este evitată, încălzirea locală — carcasă de durotenax-lamelă-perie — avînd drept consecință numai colorarea spre brun-negru a carcasei (fig. 7).

— Majoritatea regulatoarelor de cîmp cu carcasa și lamelele deteriorate în zona inferioară de lamele prezintă peria cu suprafețe cu deteriorări puternice: material lipsă, uzură neuniformă, ciupituri etc.; lamelele, cînd nu sînt arse puternic, prezintă ciupituri de material.

— Nu se constată vreo preferință de slăbire a contactului papucilor cablurilor pe carcasă într-o anumită zonă a regulatorului sau de defectare a regulatoarelor respective după o anumită prestație.

— Peste 70% din regulatoarele de cîmp înlocuite în anul 1967 provin de la LDE cu număr de fabricație de peste 100, locomotive care — se știe — au primit îmbunătățiri esențiale în comparație cu precedentele și din punct de vedere al schemelor electrice.

— Încercările regulatoarelor de cîmp defecte au dus la valorile tensiunilor de conturnare din tabelă, constatîndu-se că în zona încălzită, tensiunea ajunge la peste 3 000 V, pentru ca, în zonele carbonizate, tensiunile respective să coboare, firesc, sub 100 V.

— Încercările de laborator efectuate în Uzina „Electroputere" Craiova în anii precedenți au demonstrat, ca și încercările de omologare propriu-zise, calitățile regulatorului, care a fost omologat după cele mai severe prescripții.

Fig. 5. *Carcasă de regulator de cîmp deteriorată în zona lamelelor 0—1* (vedere interioară)

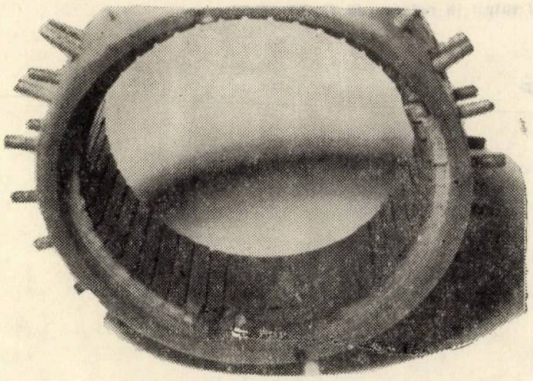
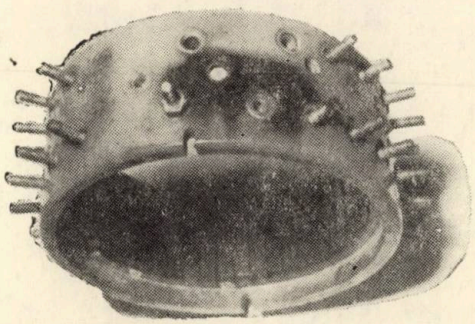


Fig. 7. *Carcasă de regulator de cîmp încălzită și colorată spre brun-negru în partea inferioară*



Regulatorul din	Tensiunea de conturnare în V între					
	Lamelele 3—40 înseriate şi corp	Lamela *3* şi plotul *F*	Lamela *3* şi lamela *8*	Lamela *11* şi lamela *12*	Lamela *19* şi lamela *20*	Lamela *39* şi lamela *40*
fig. 4	2 250	2 000	3 000	1 500	1 600	sub 10
fig. 6	lamelele înseriate	*a—b*	—	—	—	—
	3 000	3 000	—	—	—	—
fig. 5	lamela O şi plotul F	lamela O şi lamela 1	lamela 30 şi lamela 31	plotul F şi lamela 40	—	—
	3 000	50	750	3 000	—	—

CONCLUZII

Concluziile ce revin, logic, din constatările rezumate de mai sus sînt, raportîndu-ne la regulatoare de cîmp *corect* executate, următoarele :

— Nu se poate vorbi de pierderea calităţii electroizolante în timp, *rapid în condiţii de întreţinere normală.*

— Deteriorarea carcasei de durotenax şi a lamelelor în zona *0—3—5—* provine, în principal, dintr-un contact imperfect *de durată* între perie şi lamele, datorat unor nereguli în îndepărtarea prafului de cărbune depus şi în menţinerea periei în stare necorespunzătoare.

— Deteriorarea carcasei în alte zone decît în cea amintită este, de regulă, o consecinţă a deteriorării periei datorită defectelor din zona inferioară.

— Întreţinerea curentă în exploatare, conform reglementărilor de serviciu, constînd în primul rînd în îndepărtarea periodică a prafului de cărbune şi în asigurarea unui contact normal perie de cărbune-lamele, constituie contribuţia *obligatorie* a personalului de deservire a locomotivelor respective, activitate fără de care nu se poate vorbi de eliminarea cazurilor de defectare a acestui regulator.

— Măsurile luate de Direcţia generală a tracţiunii — printre care fixarea lamelelor de cupru cu electropastă în carcasa de durotenax şi dublarea piuliţelor inferioare în vederea fixării lor pe bulon, pentru a se evita sprijinirea piuliţelor pe carcasă — elimină în mare măsură unele scăderi constructive, realizarea regulatorului sub formă de colector interior, soluţie ce nu poate fi considerată aici optimă din punctul de vedere al exploatării, rămînînd să solicite minimumul de întreţinere amintit.

BIBLIOGRAFIE

[1] INSTITUTUL DE CERCETĂRI CĂI FERATE — *Tema de cercetare „Stabilirea unui procedeu pentru controlul funcţionării sistemului de reglare automată de pe locomotiva 060-DA, în condiţiile exploatării"* (faza 1967).

[2] CHATEL, BOISSON — *Les locomotives diesel-électriques série 060-DA, de 2 000 ch, de la SNCF.* În : Revue Générale des Chemins de fer, nr. 6, 1956.

[3] *Locomotive diesel electrice de 2300 CP.* În : Caietul selectiv tracţiune-material rulant, nr. 2, 1960.

[4] *Locomotiva diesel electrică de 4400 CP pentru C.F.R.* (descrierea şi instrucţiuni de serviciu), august, 1938.

[5] DIRECŢIA GENERALĂ A CĂILOR FERATE — *Instrucţia de exploatare pentru locomotiva diesel electrică de 2 100 CP 060-DA.* Bucureşti, Editura transporturilor şi telecomunicaţiilor, 1961, 1964, 1967.

[6] CIORTAN, P. — *Analiza funcţională a sistemului de comandă şi reglare automată Sulzer, aplicat pe locomotivele diesel electrice 060-DA.* În : Revista căilor ferate, nr. 6, 1963.

[7] CAIRE, D. — *Locomotivele diesel AIA-AIA de 2650/3000 CP ale Societăţii naţionale de căi ferate — Franţa.* În : Caietul selectiv tracţiunea diesel nr. XII, 1964 (traducere din : Revue de l'Association Française des Amis des Chemins de fer, nr. 241, 1963).

[8] *Locomotive de putere medie în Elveţia.* În : Caietul selectiv tracţiune-material rulant, nr. 6, 1961 (traducere din Diesel Railway Traction 15 (1961), nr. 346 (martie), pag. 107—112).

(Articol intrat în redacţie la 23. IX. 1968)

Protecția diodelor cu siliciu și a tiristoarelor de pe locomotivele electrice

Ing. **Emil MICU**
șef de lucrări
Institutul politehnic Brașov

Ing. **Tiberiu NERODEA**
șef C.T.C.
Fabrica de locomotive UEP Craiova

Elementele semiconductoare cu siliciu — diode și tiristoare — pe lîngă numeroasele avantaje care le-au impus aproape exclusiv în construcția redresoarelor de pe locomotivele electrice, au dezavantajul că sînt foarte sensibile la supracurenți și supratensiuni. Acest fapt se explică prin dimensiunile lor mici, care determină o capacitate termică redusă. Ca atare, o creștere neînsemnată a căldurii corespunzătoare pierderilor din celule este urmată de o creștere rapidă a temperaturii acestora. Depășirea unei anumite temperaturi admisibile atrage după sine scoaterea din funcțiune a celulelor. În ceea ce privește supratensiunile, depășirea unor valori maxime stabilite pentru fiecare tip de celule produce străpungerea acestora, chiar dacă vîrfurile de tensiune au forma unor impulsuri de foarte scurtă durată.

Pentru a se putea realiza puterea necesară pe locomotivă, diodele cu siliciu și tiristoarele se leagă *în paralel*, pentru a se obține un curent mai mare decît curentul admis de fiecare celulă în parte și *în serie*, pentru a se putea obține tensiuni mai mari decît în cazul unei singure celule. Conexiunile pot să ducă la apariția supracurenților sau a supratensiunilor, în cazul în care caracteristicile voltampermetrice ale celulelor nu sînt identice și nu se iau măsuri speciale pentru uniformizarea repartiției curenților la legarea în paralel, cum și a tensiunilor inverse, la legarea în serie. Defectarea unei celule din aceste conexiuni atrage după sine defectarea celorlalte, dacă nu se iau măsuri corespunzătoare.

Supracurenți foarte mari pot să apară în cazul scurtcircuitelor la bornele de curent continuu, provocate de cele mai multe ori de focul circular de la colectoarele motoarelor de tracțiune.

Dispozitivele de protecție a instalațiilor cu semiconductoare de putere sînt așadar absolut indispensabile pentru realizarea siguranței în funcționare a locomotivelor electrice.

LEGAREA ÎN PARALEL A DIODELOR CU SILICIU ȘI A TIRISTOARELOR

Repartiția curenților pe celulele legate în paralel se poate determina cu ajutorul caracteristicii în sens de conducție (fig. 1). Tensiunea în sens de conducție este aceeași pentru ambele celule, deci curenții prin celule sînt identici numai atunci cînd caracteristicile lor coincid. Pentru uniformizarea repartiției curenților se pot aplica următoarele metode:

Sortarea celulelor în fabrică, după caracteristicile în stare de conducție. Diferențele dintre căderile de tensiune, în sens de conducție pentru anumiți curenți trebuie să fie cuprinse între anumite limite. (De ex. $\Delta U = 70$ mV. sau $\Delta U = 110$ mV pentru tiristoarele AEG). La tiristoare se impune în plus condiția trecerii

Fig. 1. *Repartiția curenților pe celulele legate în paralel*

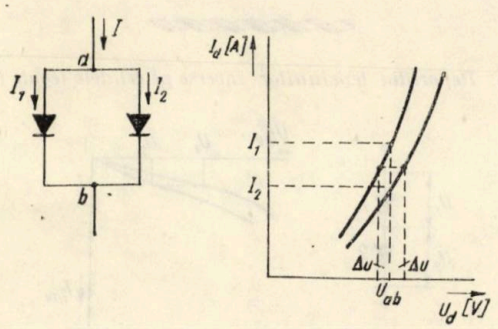
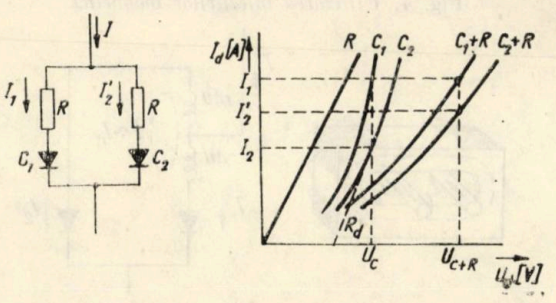


Fig. 2. *Uniformizarea curenților cu rezistențe legate în serie*



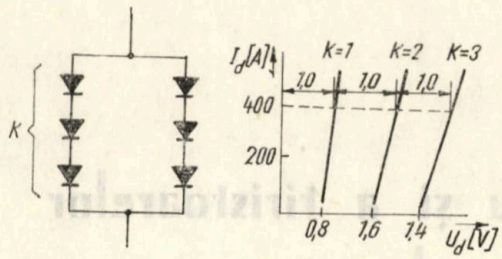


Fig. 3. *Repartiția curenților pe celule înseriate legate în paralel*

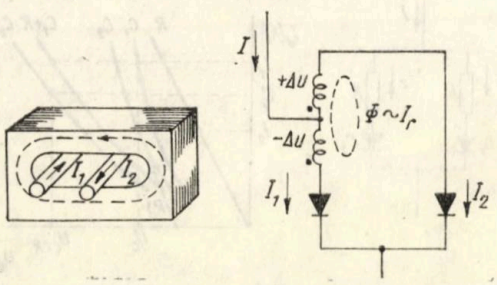
concomitente în starea de conducție, pentru că, în caz contrar, căderea de tensiune de pe tiristorul care conduce (aproximativ 1,2 V) poate fi insuficientă pentru deblocarea celorlalte tiristoare. Tiristoarele trebuie deci sortate și după tensiunea de basculare.

Utilizarea de dispozitive auxiliare. Cel mai simplu procedeu este legarea unei rezistențe în serie cu fiecare celulă. În acest fel se micșorează panta caracteristicii și se micșorează diferența curenților (fig. 2). Valoarea optimă a rezistenței R este 2 Rd, unde Rd este rezistența în sens direct a celulei, corespunzătoare caracteristicii liniarizate. În particular, rolul rezistenței R poate fi jucat foarte bine de rezistența siguranței fuzibile care protejează fiecare celulă (în cazul utilizării acestui tip de protecție).

Dacă celulele sînt legate și în serie, situația este mai favorabilă, deoarece panta caracteristicii este cu atît mai mică, cu cît sînt conectate în serie mai multe celule (fig. 3), pentru cazurile în care numărul celulelor înseriate este 1,2 respectiv 3.

Repartiția curenților poate fi ameliorată folosind miezuri magnetice dreptunghiulare, prin fereastra cărora trec conductele celulelor legate în paralel, astfel încît curenții să fie de sens opus (fig. 4). Dacă curenții sînt diferiți (de ex. $I_1 > I_2$), diferența $I_1 - I_2$ magnetizează miezul, fluxul variabil inducînd în cele două conducte t.e.m. egale și de sens opus. Dacă ne referim la cazul din fig. 1, tensiunea indusă micșorează cu $\triangle U$ căderea de tensiune pe celula *1* și mărește cu $\triangle U$ căderea de tensiune de pe celula *2*, producînd o apropiere a valorilor celor doi curenți. Diferența dintre curenți depinde de materialul și de construcția miezului și de abaterile caracteristicilor celor două celule.

Fig. 4. *Utilizarea miezurilor magnetice*



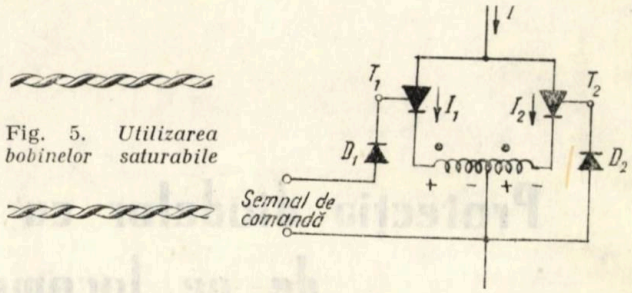


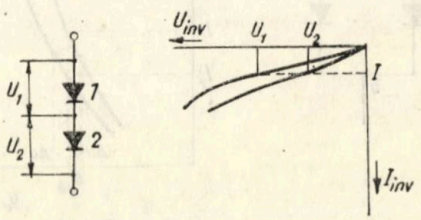
Fig. 5. *Utilizarea bobinelor saturabile*

Pentru ușurarea condițiilor de funcționare în paralel a tiristoarelor, se pot lega în serie cu acestea bobine cu miez de fier, saturabile, fără întrefier (fig. 5). Cînd tiristorul T_1 se deblochează ca urmare a unui impuls de comandă, la bornele bobinelor apar tensiuni cu polaritatea indicată pe fig. 5. Aceste tensiuni asigură semnalul de comandă pentru tiristorul T_2 și-i mărește tensiunea anodică, ușurînd deblocarea sa. Diodele D_1 și D_2 (care intervin frecvent în circuitele de comandă ale tiristoarelor) au rolul de a proteja joncțiunea dintre catod și electrodul de comandă (care are o tensiune de străpungere mică, de ordinul volților), la apariția unei tensiuni negative față de catod. Materialul miezurilor bobinelor trebuie să aibă inducție de saturație mare și remanență mică, pentru ca modificarea fluxului să fie cît mai mare. Dacă tiristoarele nu sînt sortate, bobinele nu trebuie să se satureze după deblocarea celulelor, pentru a asigura o repartiție uniformă a curenților pe toată perioada de conducție.

LEGAREA ÎN SERIE

Tensiunile inverse aplicate celulelor în stare blocată se pot determina cu ajutorul caracteristicii în sens invers, ținînd cont că toate celulele înseriate sînt parcurse de același curent invers (fig. 6). Cel mai simplu mijloc de a uniformiza tensiunile inverse îl constituie legarea unor

Fig. 6. *Repartiția tensiunilor inverse pe celulele legate în serie*



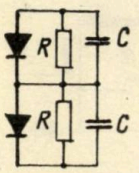


Fig. 7. *Uniformizarea tensiunilor inverse cu rezistenţe şi condensatoare*

rezistenţe egale de valoare mare şi a unor condensatoare, în paralel cu fiecare celulă (fig. 7).

Condensatoarele au rolul de a micşora supratensiunile care apar în momentul trecerii din starea de conducţie în starea blocată. Aceste supratensiuni se produc în felul următor : sub influenţa tensiunii inverse aplicate, se produce o regrupare a purtătorilor de sarcină, care produce un curent invers suplimentar, a cărui valoare scade foarte repede la zero în momentul cînd sînt regrupate toate sarcinile din interiorul cristalului. Aceste variaţii bruşte de curent induc tensiuni mari, determinate de inductivităţile din circuit (capacitatea proprie a celulei fiind neglijabilă).

La legarea în serie a tiristoarelor apar noi dificultăţi, cauzate de dispersia caracteristicilor de comandă. Chiar dacă impulsurile de comandă se aplică în acelaşi moment, tiristoarele nu se vor debloca simultan. Deci întreaga tensiune inversă se va aplica pentru un timp foarte scurt tiristorului care se deblochează mai tîrziu (fig. 8). Chiar dacă decalajul dintre momentele deblocării celor două tiristoare este de ordinul 1—2 μs, realizat prin folosirea unor impulsuri de comandă abrupte şi de amplitudine mare, vîrful de tensiune poate distruge tiristorul întîrziat. Din această cauză, numărul de tiristoare înseriate se limitează la 3 şi se adoptă un coeficient de siguranţă de 1,2—1,3 în alegerea tensiunilor inverse ale tiristoarelor.

LEGAREA ÎN SERIE-PARALEL

La redresoarele de putere mare, cum sînt cele de pe locomotivă, se utilizează combinaţii de conexiuni în serie şi în paralel. De exemplu, redresorul locomotivei electrice de 7 350 CP care se fabrică la noi are pe un braţ al punţii 4 ramuri în paralel, fiecare ramură avînd cîte 3 diode cu siliciu de 250 A legate în serie (fig. 10*a*). Se putea realiza şi conexiunea din fig. 9, *b*, prin legarea în serie a trei grupe în paralel dar, faţă de aceasta, conexiunea utilizată pe locomotivă prezintă avantajul unei funcţionări în paralel îmbunătăţite. Schema a doua are, ce-i drept, o funcţionare mai bună sub aspectul repartiţiei tensiunii inverse, dar deteriorarea unei celule produce scurtcircuitarea celorlalte cu care este în paralel şi astfel tensiunea inversă se va aplica numai pe două grupe.

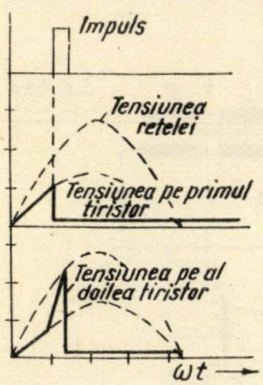


Fig. 8. *Apariţia vîrfurilor de tensiune la legarea în serie a tiristoarelor*

PROTECŢIA CELULELOR FAŢĂ DE SUPRACURENŢI

Curenţii care depăşesc valorile nominale ale celulelor pot apărea din următoarele cauze :

— repartiţia neuniformă a curentului total între celulele care lucrează în paralel ;

— creşterea curentului datorită suprasarcinilor ;

— scurtcircuite interioare (străpungerea sau pierderea capacităţii de redresare a unei celule) ;

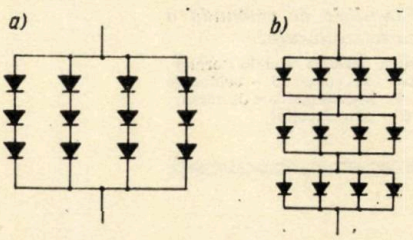
— scurtcircuite exterioare (foc circular la colector).

Protecţiei redresoarelor de pe locomotivele electrice i se impun anumite cerinţe, cum ar fi : rapiditatea acţiunii (deconectarea să se facă înaintea apariţiei temperaturii-limită admisibile a celulelor) ; deconectarea circuitelor de putere nu trebuie să producă supratensiuni mari ; aparatajul de protecţie trebuie să fie simplu şi sigur, cu gabarite cît mai mici ; defectele să fie semnalizate etc.

În prezent se aplică următoarele sisteme de protecţie a redresoarelor de pe locomotive : siguranţe ultrarapide, întreruptoare ultrarapide, scurtcircuitoare şi separatoare ultrarapide care se deschid fără sarcină.

Protecţia cu siguranţe ultrarapide. Cele mai moderne siguranţe ultrarapide deconectează circuitul după 1—2 ms. Siguranţele trebuie să aibă caracteristicile de topire corespunzătoare caracteristicilor de suprasarcină ale celulelor. Avantajele acestui sistem de protecţie sînt construcţia simplă şi preţul de cost redus, iar

Fig. 9. *Conexiunea serie-paralel*



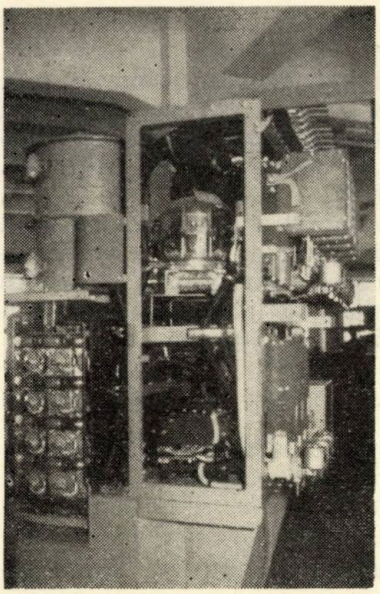


Fig. 10. *Redresorul și dispozitivele de protecție de pe locomotiva de fabricație românească*

dezavantajul îl constituie apariția unor vîrfuri mari de tensiune la întreruperea circuitelor. Protecția cu siguranțe ultrarapide este folosită de exemplu pe locomotiva de construcție japoneză ED 75-S. Pe locomotiva electrică de fabricație românească, protecția cu siguranțe ultrarapide se întîlnește la redresorul cu tiristoare pentru încărcarea bateriei și la convertorul stației radiotelefon.

Protecția cu întreruptoare ultrarapide. Aceasta este folosită pe locomotivele policurent (R.F.G.) și utilizează întreruptoare cu timpi de deconectare de 2—3 ms. Ea prezintă avantajul că are o comandă simplă și sigură; în schimb, întreruptoarele au dimensiuni mari, sînt scumpe și produc supratensiuni mari la deconectarea circuitului.

Protecția cu scurtcircuitoare pe partea secundară a transformatorului. Aceasta este folosită pe numeroase locomotive, ca de exemplu pe locomotivele cehoslovace B 479 și E 46, pe locomotivele E 150 și E 320 (R.F.G.), E 251 (R.D.G.), BB 30003 (Franța), precum și pe locomotiva românească EA de 7 350 CP.

Protecția cu scurtcircuitor este rapidă (1—1,5 ms), nu produce supratensiuni și are

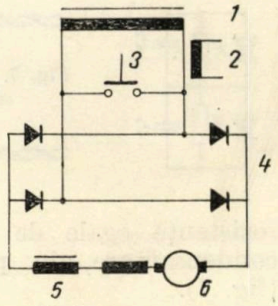


Fig. 11. *Circuitele de forță ale motoarelor de tracțiune*
1 — înfășurare secundară; *2* — transformator de impulsuri; *3* — scurtcircuitor; *4* — redresor; *5* — bobină de netezire; *6* — motor de tracțiune

siguranță mare în exploatare. Singurul dezavantaj este suprasolicitarea transformatorului principal, care este pus în scurtcircuit pe partea secundară, pînă la deconectarea întreruptorului principal.

Protecția redresoarelor de pe locomotiva electrică românească (fig. 10). Pe fiecare înfășurare secundară care alimentează cele 6 redresoare se află montat cîte un scurtcircuitor de tip Merlin-Gerin (fig. 11). Fiecare redresor are, pe o ramură de curent alternativ, cîte un transformator de impuls. Transformatoarele de impuls au cîte două juguri, pe fiecare din ele fiind cîte o înfășurare secundară și o bobină de premagnetizare. Înfășurarea primară este de fapt o bară de cupru prin care trece curentul principal, introdusă prin ambele juguri. Înfășurările de premagnetizare sînt alimentate în curent continuu prin bobine de netezire și printr-un stabilizator de curent (fig. 12).

Stabilizatorul păstrează curentul de premagnetizare constant, la valoarea de 3,36 A, pentru a se evita orice variație de curent care ar putea induce în secundar tensiuni care să provoace acționarea scurtcircuitoarelor. Stabilizatorul este de tipul cu discuri de cărbune, în funcție de presarea cărora rezistența variază între 3 și 20 Ω. Presiunea pe discuri este asigurată de către un electromagnet conectat în serie, care acționează contra unui resort antagonist. Cele două bobine de premagnetizare I și II (fig. 12) sînt înseriate astfel încît cîmpurile produse de ele să fie de sens contrar. Acest lucru permite ca protecția să lucreze în ambele semiperioade ale curentului alternativ.

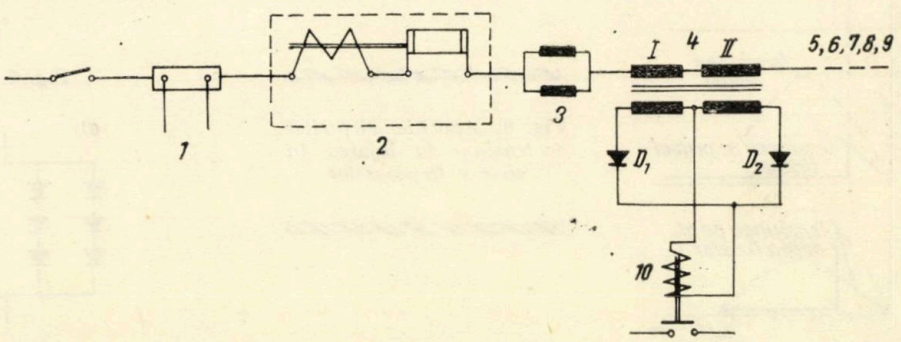


Fig. 12. *Circuitele de comandă a scurtcircuitorului*
1 — șunt pentru reglarea stabilizatorului; *2* — stabilizator de curent; *3* — bobină de netezire; *4*···*9* — transformatoare de impuls; *10* — scurtcircuitor

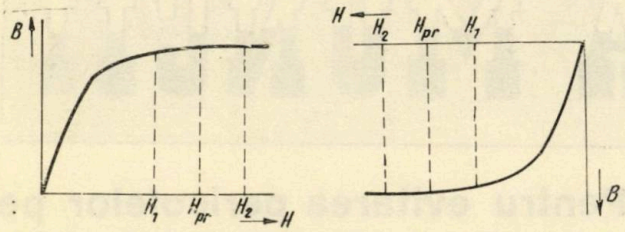


Fig. 13. *Curbele de magnetizare ale transformatorului de impulsuri*

În fig. 13 sînt arătate curbele de magnetizare ale celor două juguri ale transformatorului de impulsuri. Atîta timp cît curentul care trece prin motoarele de tracţiune este normal, cîmpul magnetic variază între valorile H_1 şi H_2 în jurul cîmpului de premagnetizare H_{pr}, inducţia magnetică B şi deci fluxul prin miezul transformatorului rămînînd constante, deoarece punctele de funcţionare sînt pe porţiunea de saturaţie. La creşterea curentului prin motorul de tracţiune peste valoarea de 2 820 A, în jugul în care H_{pr} şi cîmpul instantaneu au semne contrare, inducţia variază şi creează secundar impulsul de tensiune necesar pentru acţionarea scurtcircuitorului. În celălalt jug nu va apărea o variaţie a inducţiei, deoarece cîmpul magnetic instantaneu se adună cu cîmpul de premagnetizare. Înfăşurările secundare sînt legate în paralel prin diodele D_1 şi D_2, pentru ca fiecare din ele să poată acţiona scurtcircuitorul. Dacă ele ar fi legate în serie, înfăşurarea în care nu s-a indus tensiune ar fi întîrziat acţionarea scurtcircuitorului.

În fig. 14 se arată scurtcircuitorul ultrarapid de fabricaţie Merlin-Gerin tip CC3, cu contactele legate în paralel. Timpul foarte scurt de închidere (1,5 ms) este obţinut prin limitarea deplasării pieselor în mişcare (1,5 mm) şi prin reducerea masei acestora. Capacitatea

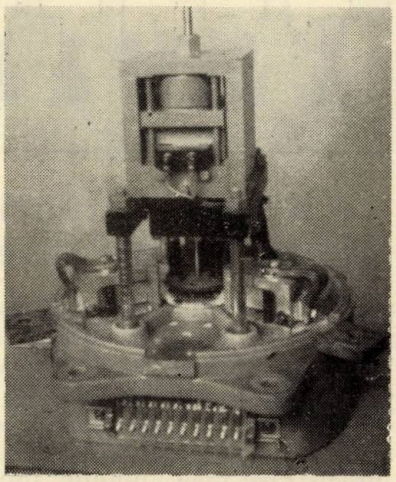


Fig. 14. *Scurtcircuitorul*

de închidere a scurtcircuitorului este de 100 000 A. Deplasarea contactelor este făcută de un resort puternic, al cărui zăvor este acţionat de bobina scurtcircuitorului. După acţionarea scurtcircuitorului, acesta trebuie rearmat. În afara contactelor principale, scurtcircuitorul are contacte auxiliare care dau comanda pentru acţionarea întreruptorului principal al locomotivei şi pentru releul de semnalizare.

Protecţia cu separatoare ultrarapide care se deschid fără sarcină. Aceasta este considerată ca fiind sistemul cel mai de perspectivă. Are un timp de acţionare de 1—1,5 ms şi se aplică pe unele vagoane motoare sovietice (ЭР 7 şi ЭРУ).

Protecţia numai cu întreruptorul principal al locomotivei. Aceasta se aplică frecvent pe locomotivele franceze (BB 12 000) şi este bazată pe o studiere atentă a posibilităţii de supraîncărcare a redresorului şi pe calculul curenţilor de scurtcircuit probabili. La tensiuni relativ mici la bornele motoarelor de tracţiune şi supradimensionînd redresorul, protecţia s-a dovedit satisfăcătoare.

(Articol intrat în redacţie la 23.IX.1968)

Funcţionarea locomotivelor diesel electrice cu economicitate maximă la regimuri parţiale

(Continuare din pag. 323)

[5] WEISS, H. H.: *Fuel performance maps used to evaluate diesel engine efficiency.* În: World Oil, nr. 5/1965.

[6] ZIELKE, G.: *Uber den Begriff der „mittleren Auslastung" der Dieselmotoren bei der Zugfärderung.* În: Eisenbahntechnische Rundschau, nr. 1—2/1966.

[7] BOLHOVITINOV, G.: *Îmbunătăţirea utilizării puterii locomotivelor* diesel. În: Jeleznodorojnii transport. nr. 5/1965 şi Exploatarea feroviară, nr. 8/1965.

[8] STEPANOV, A. D. ş. a. *Elektriceskaia peredacia teplovozov,* Moscova, Maşghiz, 1959.

[9] STEPANOV, A. D.: *Avtomaticeskoie regulirovanie moşcinosti v teplovozah i gazoturbovozah.* Moscova, Maşinostroienie, 1964.

[10] STEPANOV, A. D. ş.a.: *Peredaci moşcinosti teplovozov.* Moscova, Maşinostroienie, 1967.

[11] CĂLIN, S.: *Regulatoare automate. Calculul şi construcţia.* Bucureşti, Ed. didactică şi pedagogică, 1967

[12] GILLE, J.G. ş.a.: *Teoria şi calculul sistemelor de reglare automată.* Bucureşti, Ed. tehnică, 1962.

[13] ANDREEV, V. P. ş.a.: *Osnovi electroprivoda* ed. II, Moscova, Gosenergoizdat, 1963.

[14] BOULET, R.: *Possibilités des régulateurs électro-hydrauliques pour moteur diesel.* În: Ingénieurs de l'automobile, nr. 12/1963.

[15] KOSTROMIN, A. M.: *K voprosu o regulirovanii dizeli-generatornoi ustanovki teplovoza.* În: Trudî Moskovskovo I.I.J.T., nr. 141/1961.

[16] GLADILOV, G. V.: *K voprosu avtomatizaţii upravlenia dizeligeneratornoi ustanovki teplovoza TE 3.* În: Trudî Harikovskovo I. I. J. T., nr. 63/1962.

[17] RAIŢÎN, R. M.: *Dispozitive de calcul analogic în automatică.* Bucureşti, Ed. tehnică, 1967.

(Articol intrat în redacţie la 26. VI. 1969)

PROTECȚIA MUNCII

Detector tranzistorizat pentru incendii

În domeniul detectării incendiilor au fost folosite în decursul anilor diverse mijloace, bazate pe diverse principii. Cea mai nouă metodă de detectare a incendiilor și exploziilor pleacă de la concluzia, formulată pe baza celor mai recente studii și cercetări, că posibilitatea înregistrării unei „lumini" imperceptibile ochiului omenesc constituie calea cea mai sigură pentru depistarea unui incendiu sau a unei explozii într-o fază incipientă.

Plecînd de la acest principiu, în Statele Unite a fost elaborat un mic aparat tranzistorizat, al cărui element principal este constituit dintr-o mică piesă de carbură de siliciu, avînd dimensiuni minuscule (cît un vîrf de ac).

Adăugînd o cantitate infimă de impurități, cristalul de carbură de siliciu devine un dispozitiv producător de curent electric, atunci cînd este supus acțiunii razelor ultraviolete.

Ținînd seama de faptul că razele ultraviolete se află în radiațiile incendiilor și exploziilor, curentul generat de cristalul de carbură de siliciu poate comanda acționarea unui sistem de stingere a incendiilor sau exploziilor.

Sensibilitatea cristalului de carbură de siliciu la temperaturi înalte este deosebită, suportînd fără deficiențe o temperatură de 480 °C.

Cristalul de carbură de siliciu este insensibil la radiații vizibile ochiului omenesc, deci nu poate fi înșelat de lumina soarelui sau de cea electrică. Aceasta înseamnă că alarmele false sînt excluse. El rămîne tot atît de insensibil și la radiațiile infraroșii emise, de exemplu, de cuptoarele industriale în funcțiune.

Detectorul cu carbură de siliciu poate fi reglat pentru acționare la radiații ultraviolete de o anumită lungime de undă. Carbura de siliciu constituie astfel o diodă fotogalvanică, de mare sensibilitate selectivă, care poate funcționa și în imediata vecinătate a unor instalații care emană temperaturi înalte.

Impurificarea pentru crearea legăturii *p-n* se face cu adaos de particule de aluminiu. Adîncimea legăturii determină lungimea de undă ultravioletă la care dioda prezintă sensibilitatea maximă.

Principiul de acționare este bazat pe iradierea ultravioletă a legăturii *p-n*, care produce un curent fotoelectric a cărui valoare depinde de densitatea iradierii recepționate.

(*După*: „*Antincendio*", *20, nr. 6/1968*).

Pentru evitarea pericolelor pe care le presupune folosirea de solvenți organici

Acum un sfert de secol existau doar cîteva zeci de solvenți organici utilizați curent în industrie. Astăzi sute de solvenți diferiți și amestecuri de solvenți sînt în uz nu numai în industrie, dar și în laboratoare, birouri și gospodării. Aplicațiile obișnuite sînt cele în legătură cu degresarea pieselor metalice, cu fabricarea vopselelor, emailurilor, lacurilor, adezivilor, substanțelor decapante, cu curățirea chimică etc.

Folosirea solvenților organici prezintă trei riscuri: periclitarea sănătății, incendiu și explozie. Gradul de periclitare a sănătății depinde de cîțiva factori: toxicitatea relativă a materialului, modul în care este utilizat, gradul de expunere a muncitorului și concentrația vaporilor în imediata apropiere a zonei de lucru.

Toxicitatea se referă la sistemul de efecte nocive ce rezultă din inhalarea vaporilor sau din absorbția prin piele. Aici se încadrează efectele asupra părții superioare a aparatului respirator, plămînilor și asupra sistemelor digestiv și nervos.

Valorile pragului limită recomandate de conferința americană a Comitetului industrial al igieniștilor constituie astăzi un ghid acceptat în general pentru toxicitate. Valoarea pragului-limită pentru un anumit solvent indică concentrația maximă de vapori în aer, la care cei mai mulți muncitori pot fi expuși, fără efecte de îmbolnăvire. Iată mai jos pragurile limită pentru cîțiva solvenți utilizați în mod mai frecvent:

Solventul	*Părți la milion*
— acetonă-alcol etilic	1 000
— benzină grea-solvent Stoddard	500
— metilcloroform	350
— solvent de gudron de huilă-alcool metilic toluen	200
— tricloretilenă-percloretilenă-terebentină	100
— sulfură de carbon	20
— tetraclorură de carbon	10

Ținînd seama de faptul că pragurile-limită se pot baza pe condiții diferite, cum sînt: lipsa de confort, iritarea respirației, narcoza și otrăvirea acută, ele nu pot fi utilizate ca un sistem de comparație directă pentru toxicitate. Expuneri de scurtă durată la vaporii unor solvenți pot produce iritarea ochilor și a apara-

tului respirator, somnolenţă, ameţeală, greaţă, cefalee şi lipsa coordonării musculare, dar nu provoacă efecte permanente şi nocive. Alţi solvenţi însă (cum sînt tetraclorura de carbon şi benzenul) pot afecta în mod serios şi îmbolnăvi sîngele, plămînii, ficatul, rinichii, sistemul gastro-intestinal. Îmbolnăvirile în acest caz sînt cronice.

Otrăvirile acute cu solvenţi rezultă din respirarea de vapori de solvenţi în concentraţii mari, într-o perioadă scurtă de timp. Asemenea expuneri pot rezulta din vărsări întîmplătoare, revărsare din recipiente sau operaţii de curăţire în zone slab ventilate ale recipientelor. Otrăvirea cronică rezultă din expunerea zilnică, repetată într-o perioadă lungă de timp.

Neetanşeitatea pompelor sau robinetelor, lipsa cantităţii necesare de apă în serpentinele de răcire, supraîncărcarea sau un ciclu de curăţire prea rapid, piesele de curăţat în formă de cupă sau piesele cu orificii înfundate, piesele strîns împachetate care împiedică un bun drenaj, iată cîteva din condiţiile care pot determina eliminarea de vapori concentraţi de solvenţi nocivi în mediul de lucru. Vaporii de tricloretilenă, în prezenţa unei flăcări deschise, se transformă în vapori foarte toxici. De aceea sudarea şi alte operaţii asemănătoare nu pot fi efectuate în apropierea aparatului de degresare cu vapori sau în general acolo unde se lucrează cu solvenţi organici.

Solvenţii mai pot provoca dermatite de contact, din cauză că ei dizolvă şi îndepărtează grăsimea naturală a pielii. Pielea devine uscată şi aspră, apar crăpături care permit solventului să pătrundă şi să irite ţesuturile.

Instruirea este unul din cele mai importante aspecte ale controlului expunerii la solvenţi. Supraveghetorii producţiei trebuie să cunoască compoziţia solventului, toxicitatea sa şi măsurile de precauţie ce trebuie luate şi să transmită aceste informaţii muncitorilor. De asemenea, este totdeauna posibilă substituirea solvenţilor cu toxicitate mai mică celor cu un grad mai mare de nocivitate.

Trebuie asigurată apoi etanşeitatea perfectă a procesului de lucru şi a aparaturii aferente şi să se asigure o foarte bună ventilaţie a încăperilor de lucru. Echipamentul de protecţie personală trebuie să fie prevăzut oriunde nu se poate efectua controlul expunerii prin alte mijloace. Ochelari de protecţie, măşti de faţă, aparate de respiraţie, mănuşi rezistente la solvenţi, mîneci, şorţuri, încălţăminte sau îmbrăcăminte specială pot asigura protecţia necesară în funcţie de gradul de expunere. Foarte bune sînt şi cremele de protecţie care împiedică solvenţii de a îndepărta grăsimea naturală a pielei.

Tot atît de necesare sînt şi amenajările pentru depozitarea corespunzătoare a solvenţilor. Aceştia nu pot fi lăsaţi niciodată în vase deschise sau vărsaţi în sistemul de scurgere şi canalizare. Toate sursele de aprindere trebuie îndepărtate din zonele în care sînt depozitate sau folosite substanţe inflamabile (flacără deschisă, electricitate statică, încălzire excesivă şi scîntei de la diverse aparate electrice).

(*După*: *„Safety Maintenance", 135, nr. 4/1968*).

Dalare prin imprimare cu lamă de oţel

Rapida dezvoltare a construcţiilor în scopuri industriale şi de transport impune şi folosirea unei noi tehnologii de construcţie a solurilor acoperite cu dale din beton cum sînt: pavajele din staţii şi triaje, pardoselile din incinta şi curţile uzinelor, pistele aerodromurilor etc.

Dimensiunile sensibil sporite ale acestora au făcut cu totul impropriu sistemul de construcţie cu dale mici, cu rosturile umplute cu bitum sau smoală. El este din ce în ce mai mult înlocuit în ultimul timp cu o nouă tehnologie, constînd din turnarea de mari suprafeţe din beton armat de cîţiva centimetri grosime şi tăierea superficială în dale mari, la dimensiunile dorite, obţinîndu-se astfel un sol cu o regularitate şi continuitate perfecte.

Prelucrarea se execută cu maşini speciale de tipul unui ferăstrău circular, prevăzute cu disc din oţel diamantat. În timpul lucrului este necesară o stropire permanentă.

O aparatură mai puţin costisitoare şi foarte mult utilizată, însă cu randament mai mic, este maşina de lustruit mozaicul, prevăzută în acest scop cu un disc abraziv din carborundum. În acest caz însă nu se poate folosi stropirea, deoarece carborundumul trebuie să lucreze uscat.

Utilizarea acestor aparate pune serioase probleme din punct de vedere al securităţii muncii. Aceasta deoarece agregatele folosite la prepararea betonului sînt în general pietre silicioase şi nisip iar pulberea proiectată în timpul lucrului este periculoasă, în primul rînd pentru faptul că poate provoca silicoza. Pericolul este şi mai mare la utilizarea maşinii cu disc din carborundum.

O măsură de protecţie eficientă şi recomandabilă în operaţia de dalaj constă într-un procedeu tehnologic denumit „îmbinare prin imprimare cu lamă de oţel".

Procedeul este simplu. La turnarea betonului armat — fără exces de apă şi bine tasat — betonul poate suporta greutatea unui om, înainte de a face priza şi fără a lăsa urme.

Cu ajutorul unui vibrator obişnuit, montat între două bare de fier în „U" aşezate pe cant, care repartizează sarcina statică pe o suprafaţă mare, se presează în beton o lamă de oţel.

Randamentul este optim iar calitatea lucrării similară celei realizate cu orice aparat special. În acelaşi timp riscul îmbolnăvirii lucrătorilor de silicoză este complet înlăturat.

Un alt avantaj al acestui procedeu — tot din punct de vedere al protecţiei muncii — îl constituie lipsa vibraţiilor continue şi prelungite, care pot da naştere la turburări angino-neurotice.

(*După*: *„Prévention et Sécurité du Travail", nr. 77, 1968*).

Prevenirea accidentelor de cădere de la înălţime

Dintre problemele de protecţie şi securitate a muncii în construcţii, cele care se referă la căderile de la înălţime sînt poate cele mai dificile. Aceasta deoarece nu există dispozitive de protecţie universale, care să poată fi adaptate în mod automat la orice tip de construcţie.

În general, fiecare dispozitiv trebuie să fie studiat în funcţie de tipul construcţiei şi în special de modul de execuţie. Redăm, în cele ce urmează, după un articol apărut în revista franceză de specialitate „Cahiers des Comitès de Prévention", august 1968, un sistem de protecţie împotriva căderilor de la înălţime utilizat de o întreprindere de construcţii din sudul Franţei.

Tipul imobilelor construite era cu pereţi portanţi din beton, perpendiculari pe faţade. Dalele planşeelor se betonau pe loc, pe cofraje metalice de dimensiuni mari. Pereţii interiori erau turnaţi în mod distinct pe planşee, în forme metalice prefabricate.

La identificarea locurilor periculoase care prezentau riscuri de cădere de la înălţime, s-a stabilit că acestea există în următoarele situaţii :

— la nivelul dalelor planşeului, în momentul betonării sale, în momentul montării cofrajelor pentru pereţi şi în cel al demontării lor, precum şi în momentul montării plăcii de cofraj pentru planşeul superior ;

— la nivelul superior al pieselor verticale de cofraj, în timpul turnării betonului pereţilor interiori ;

— la nivelul dalei inferioare pe care se sprijină picioarele plăcilor de cofraj, în momentul ieşirii lor ;

— la nivelele inferioare, în momentul amplasării elementelor de faţadă şi — mai ales — în orice moment al lucrărilor secundare ce se execută pînă la terminarea montării acestor elemente.

Pe baza experienţei acumulate pe alte şantiere, s-a realizat următorul sistem de protecţie :

— a fost instalată pe placa de cofraj a dalei o balustradă metalică, montată la faţa locului ;

— au fost montate pasarele superioare, prevăzute cu balustrade metalice — inclusiv la capete — pe cofrajele verticale utilizate pentru turnarea pereţilor interiori ;

— pe marginea panourilor prefabricate ale etajului aflat imediat sub dala terminată a fost prevăzută o suprafaţă de refugiu, adaptată special exigenţelor construcţiei ;

— au fost prevăzute la nivelele inferioare panouri prefabricate de faţadă şi balustrade.

Suprafaţa de refugiu înclinată era constituită dintr-un schelet solid, confecţionat din ţevi de oţel şi prevăzut cu o pînză de sîrmă galvanizată. Fiecare panou putea fi fixat de panoul alăturat. Echere executate din ţevi puteau fi adaptate prin buloane şi brăţări metalice la ţevile inferioare ale panourilor, pentru a permite montarea pe consola de sprijin. Aceasta se fixa foarte bine cu ajutorul unui dispozitiv cu şurub, deasupra şi sub pervaz.

Consola din ţevi de oţel, cu secţiunea pătrată, a fost executată din două elemente demontabile, care se îmbinau între ele. Suprafaţa de refugiu a fost montată cu ajutorul echerelor inferioare pe consola de sprijin. La bază ea se sprijinea pe călcîiul consolei.

Pe şantier, panourile de sîrmă ale suprafeţelor de refugiu erau echipate cu echerele lor inferioare. Pentru uşurarea depozitării, transportului şi manipulării este bine ca ansamblul să fie constituit din două elemente, care să se poată monta şi demonta după necesitate.

Consolele de sprijin au fost fixate de pervazurile primului nivel care trebuia protejat. Execuţia din două elemente care se pot îmbina prin brăţară cu cui de fixare reduce greutatea ce trebuie manipulată şi permite adaptarea la pervazuri de înălţimi diferite.

În contrast cu metoda construirii unor imobile de tip alveolar, în care panourile faţadelor nu sînt montate decît după terminarea scheletului pînă la un anumit nivel, în acest caz întreprinderea de construcţii a prevăzut un plan de execuţie în care elementele de faţadă urcă o dată cu clădirea. Balustradele definitive fiind montate imediat în faţa deschiderilor înlătură necesitatea unor sisteme de protecţie provizorii la fiecare nivel, operaţie care ar fi impus consumul a kilometri de ţevi şi care era ea singură foarte periculoasă.

În oricare fază de lucru se realizează protecţia locurilor de staţionare a muncitorilor (la betonarea dalelor planşeelor, amplasarea şi montarea cofrajelor pentru turnarea pereţilor interiori etc.). În afară de aceasta, dispozitivele respective nu stînjenesc de loc execuţia lucrărilor. Suprafeţele de refugiu dispensează pe muncitori de necesitatea folosirii unor piese speciale de fixare. La terminarea lucrărilor toate elementele sînt recuperabile şi reutilizabile.

Căile ferate române înainte și după desăvîrșirea unității naționale (1900-1918 și 1919-1928)

În continuarea articolelor:
— „Proiecte și construcții de căi ferate în perioada concesiunilor (1869—1879)", de C. Botez și V. Rusu, apărut în n-rul 10/1968 al revistei, și
— „Căile ferate române în perioada 1880—1899", de C. Botez, apărut în n-rul 5-6/1969 al revistei,
publicăm articolul cu titlul din frontispiciu, în care este analizată dezvoltarea căilor noastre ferate în două perioade profund deosebite una de alta și separate de primul război mondial.
Este vorba de perioada anilor dinaintea marii înfrățiri europene și aceea a anilor următori, cînd administrația C.F.R. a avut mult de luptat pentru reconstrucția tehnică a căilor ferate. *(Nota Redacției).*

PERIOADA 1900 — 1918

(autor: C. BOTEZ, Universitatea „Al. I. Cuza", Iași).

Sfîrșitul secolului al XIX-lea s-a caracterizat printr-o creștere destul de însemnată a industriei mașiniste în România, dar această dezvoltare a fost întreruptă de criza economică din anii 1889—1903.

Izbucnirea crizei economice a fost complicată și agravată și de recolta slabă cunoscută în 1899 ca urmare a secetei cumplite ce a lovit satul și producția agricolă. În fine, amintim că fenomenele de criză economică din România au mai fost complicate și de izbucnirea crizei financiare în Apus.

Criza economică din România a lovit în ramuri de producție foarte importante ca industria alimentară, industria construcțiilor, industria prelucrătoare a unor materii prime textile, pielăria. Fenomenele acestea negative au dus la nerealizarea prevederilor bugetare ale statului. Bugetul a fost deficitar. Statul, pentru a ieși din acest impas, și-a vîndut acțiunile de participare la B.N.R., banca devenind astfel o instituție financiară privată [1]).

În acest context al evenimentelor, la căile ferate fenomenul crizei s-a resimțit destul de adînc. S-a cunoscut în acești ani o stagnare temporară a procesului de înzestrare înfăptuit în 1880—1900. Scăderea producției agricole și industriale a determinat o scădere a volumului transporturilor; ca urmare au fost înregistrate chiar concedieri destul de importante de personal feroviar.

După ameliorarea fenomenelor de criză, treptat, economia și-a revenit, reîncepînd procesul normal de activitate a fabricilor. Mecanismul economic solicita din nou o dezvoltare pe noi trepte. Unele ramuri industriale cunoșteau abia acum o desfășurare mai accentuată a procesului revoluției industriale. Pe de altă parte, semnalăm înfiltrarea mai masivă a capitalului monopolist străin, în special în ramura extracției și prelucrării petrolului, cum și în aceea a exploatării lemnului.

În compartimentul feroviar, activitatea este reluată în mod deosebit din anul 1906. Este o epocă nouă de construcții. Se realizează linii noi între Ploiești-Slobozia (119 km), București est-Oltenița port (66 km), Giurgiu-Videle (64 km). Lungimea totală nouă de 249 km a fost dată în folosință prin intermediul Serviciului lucrărilor noi. Tot în cadrul acestei prime tranșe, pînă în 1909 au fost realizate liniile Pucioasa-Pietroșița (14 km) și Podul Iloaiei-Hîrlău (41 km), de către Serviciul de studii și construcții [2]).

Paralel cu aceste lucrări, în primul deceniu al secolului s-au dublat liniile Ploiești—Cîmpina, Ploiești—Buzău și Cernavoda—Constanța de către Serviciul podurilor. Dublarea liniilor pe aceste porțiuni se realiza în același timp cu modernizarea porturilor de la Dunăre și în mod aparte cu portul maritim Constanța. Traficul maritim din ce în ce mai mare precum și flota comercială românească care se dezvolta pe Dunăre impuneau ca transporturile feroviare din partea de jos a țării să fie mai eficiente, mai rapide și economice [3]).

Concomitent cu investițiile suportate din bugetul de stat s-a mai construit de către județul Prahova linia Ploiești—Vălenii de munte (33 km), iar de o societate particulară liniile Buzău —Nehoiași (74 km) și Mărășești — Panciu (18 km) [4]).

În al doilea deceniu, începînd chiar cu anul 1910, Serviciul lucrărilor noi a trecut la construirea liniilor ferate: Slobozia Veche—Țăndărei (30 km), Piatra Neamț—Schela Bistriței, Medgidia—Tulcea (numai 35 km), București est — Pantelimon, la care se adaugă construcțiile Batalionului de căi ferate pe linia Medgidia-Cobadin (de 19 km). Tot atunci s-a realizat porțiunea Tîrgu Jiu—Bumbești, de 16 km, dată în exploatare la 1 aprilie 1916 [5]).

În continuare, pe baza unui împrumut intern de 480 000 000 lei aur, destinat măririi rețelei de căi ferate, încep studiile pentru amplasarea a noi trasee ca: Făurei—Tecuci, Pașcani — Tg. Neamț, Pantelimon—Urziceni—Făurei, Moroieni—Sinaia, Buhăiești—Roman, Zimnicea—Zimnicea port, normalizarea liniei Crasna—Huși și pentru continuarea liniei Medgidia—Tulcea.

Din aceste studii, numai cel pentru linia Zimnicea—Zimnicea port va căpăta viață pînă la intrarea României în război. Pe celelalte linii au început jalonări, lucrări diferite, toate oprite în anul 1915.

Menționăm, dintre lucrările grele din aceste două decenii de început de secol, marele tunel de la Berești, de 3328 m,

---

[1]) Detalii despre situația economică a României, la începutul secolului, vezi la N. N. Constantinescu: *Economia României de la începutul sec. al XX-lea pînă la primul război mondial.* În: „Istoria economiei naționale a României", vol. II. Ed. didact. și ped. Buc., 1961, p. 263—328.

[2]) *Ceferiada 1869—1939*, Imprimeria C.F.R., București, 1939, p. 14.

[3]) Ibidem.

[4]) N. I. Petculescu, *Construcțiuni de căi ferate*, în „Semicentenarul 1881—1931. Istoricul desvoltării tecnice în România", vol. I, 1931, Buc., p. 258—259.

[5]) Ibidem, p. 259.

executat între 1906 și 1912 pe linia Bîrlad—Galați. Lucrarea a solicitat mult efort și lucrări speciale, datorită unor greutăți intervenite în timpul executării. Cu toate că tehnica folosită nu era atît de înaintată atunci, lucrarea, comparativ cu altele similare, a fost executată în condiții optime. Mai amintim că în anii executării începuseră din nou să fie cunoscute fenomenele unei noi crize economice, de supraproducție, criza din anii 1907—1908 care, cu toate că a fost față de cea precedentă de o durată mai scurtă, în plus a cuprins compartimente noi ale economiei, care înainte nu fuseseră frămîntate de acest flagel economic.

Prin lucrările executate în preajma primului război mondial, principalele centre urbane ale țării fuseseră legate prin căi ferate [6]). România, în anul bugetar 1914—1915, deținea 3 700 km, față de 3 070 km în 1900—1901. Deci, în anii antebelici, rețeaua construită în total se extinsese cu 630 km.

Un alt aspect al înzestrării sectorului feroviar pe care s-a pus accent după împînzirea țării cu liniile ferate necesare se referă la comenzile de material rulant.

La început de secol, în anul 1902, s-au introdus primele automotoare cu două osii. Acestea erau acționate cu benzină.

În anul 1905 s-au comandat la firme germane 25 de locomotive cu 2 cilindri cu simplă expansiune, cu trei osii cuplate și o osie liberă înaintașă legată de prima prin boghiul sistem Helmholz—Krauss. Acestea au fost și primele locomotive înzestrate cu supape Pop—Coale [7].

În anul 1906 s-au mai comandat 23 asemenea mașini, cu mențiunea ca diametrul roților motoare să crească de la 1468 la 1665 cm — fapt ce permitea viteze ridicate la peste 90 km/h [7]).

Cerințele specifice ale căilor ferate au determinat ca în țară să se realizeze și planuri de locomotive, care trebuiau executate la comandă de către firmele străine. Un moment important în istoria căilor ferate îl reprezintă introducerea păcurii, drept combustibil, printr-un injector construit de ing. Th. Dragu. Acest fapt a determinat, pe lîngă mari economii o reducere a efortului muncitorilor, mai multă curățenie și în același timp un randament mai ridicat al arderii combustibilului. Astfel, în preajma războiului, din cele 976 de locomotive (de 69 tipuri) cîte dețineau căile ferate, 793, respectiv 81,3%, foloseau drept combustibil păcura [9]).

În fine, legat tot de perfecționarea parcului de locomotive, amintim că din anul 1913 se introduc și primele locomotive din seria „Pacific".

Iată evoluția parcului de material rulant de la începutul secolului pînă la finele perioadei de neutralitate armată:

Anul bugetar (începea cu 1 aprilie)	Locomotive	Tendere	Vagoane			
			Călători		Marfă	Poștă și bagaje
			Obișnuite	Speciale		
1901—1902	482	437	33	1034	10897	191
1902—1903	512	465	33	1042	11048	189
1903—1904	512	465	33	1030	11269	187
1904—1915	932	845	36	1497	23596	193

Etapa istorică pe care o urmărim mai cunoaște ca elemente noi modernizarea și mărirea atelierelor de reparații C.F.R. din București, precum și înființarea de la data de 1 aprilie 1905 a Atelierelor de reparații din Iași. În cadrul serviciului atelierelor s-a construit și o uzină de impregnat traverse la Ploiești, între anii 1903 și 1904.

Este important de semnalat că tot acum se realizează primele construcții de remize de locomotive din beton armat. În anul 1905 se terminase construcția din Cîmpina, apoi remiza din gara Titu. Cea mai importantă lucrare a specialiștilor români a fost lucrarea de artă a remizei pentru Gara de nord (din 1909). Tot acum se construiesc, prin același sistem, mari castele de apă, în stația Palas (1907—1908) și în gara Ploiești [11]).

În preajma intrării României în primul război mondial crescuse, o dată cu înzestrarea tehnică, și numărul personalului C.F.R. În anul bugetar 1914—1915, numărul total al muncitorilor, tehnicienilor și funcționarilor ajunsese la 35 000 de persoane.

Căile ferate din România — după o perioadă de cîteva decenii, începînd cu anul 1880, prin căutarea unor soluții economice și tehnice corespunzătoare, cum și ca urmare a școlilor de cadre create în timp—erau o instituție de transporturi rentabilă, care concura din anumite puncte de vedere cu instituții similare din Europa de vest, cu o mai mare tradiție și experiență [12]). Datele statistice ale epocii confirmă această realitate. Iată dinamica rezultatelor exploatării în primii 15 ani de început ai secolului.

Anii	Lungimea căilor ferate la finele anului	Traficul de călători (în mii)	Traficul de marfă și bagaje (în tone mii)	Venituri lei	Cheltuieli lei	Excedent lei
1900/1901	3070	5 472	3996,8	50 158 000	35 646 000	14 512 000
1905/1906	3179	6 591	5761,6	70 908 000	37 478 000	33 430 000
1910/1911	3393	10 223	8263,6	97 345 000	60 419 000	36 927 000
1914/1915	3700	11 568	9899,6	110 949 000	90 637 000	20 312 000

Și pe linia dezvoltării parcului de vagoane sînt cunoscute înnoiri dictate de cerințele economiei. După anul 1900, o mare acțiune s-a dus pentru înzestrarea căilor ferate cu vagoane-cisternă pentru transportul petrolului și al produselor petroliere. Creșterea rapidă a numărului de vagoane-cisternă este strîns legată de creșterea sectorului producției petroliere, creștere dictată de folosirea păcurii în locul cărbunilor [10]). Din anul 1911 sînt puse în circulație și primele vagoane de mărfuri cu o capacitate de 20 tone. În același an se construiește de către căile ferate conducta de petrol Băicoi—Ploiești—Buzău—Fetești—Constanța.

Este interesant de semnalat că, din cele 9 899 600 tone, transportul de cereale în anul bugetar 1914—1915 a reprezentat peste 26%, petrolul și derivatele peste 17% iar lemnul de construcții și foc 16,7%. Numai aceste produse totalizau aproape 60% din totalul transporturilor.

Perioada aceasta de progres tehnic, economic și financiar pentru căile ferate, imediat de la intrarea României în război, va stagna.

În urma dezastrului din prima campanie militară, cînd teritoriul Munteniei, Olteniei și al Dobrogei a trebuit să fie temporar cedat în favoarea forțelor armate străine germane și austro-ungare, căile ferate au trebuit, în condiții de sacrificiu, să vehiculeze armatele române, să transporte unele uzine (ca Pirotehnia și Arsenalul armatei), parte din Atelierele C.F.R. din capitală, echipamentul industrial al unor fabrici, diferite bunuri materiale de interes național,

[6]) N. Copoiu, *Refacerea P.S.D. din România (1900—1910)*, Ed. Științifică, 1966, p. 20.

[7]) Th. Balș, *Materialul rulant de căi ferate*, în „Semicentenarul 1881—1931. Istoricul desvoltării tecnice în România", vol. II, Buc., 1931, p. 28.

[8]) *Ibidem.*

[9]) Agripa Popescu, *Locomotivele din punct de vedere constructiv*, în „Semicentenarul 1881—1931"..., vol. II, p. 6.

[10]) Gh. Rabeș, *Din istoria petrolului românesc*, Ed. de stat pt. lit. politică, p. 62.

[11]) Societatea Politecnică din România, „Semicentenarul 1881—1931. Istoricul desvoltării tecnice în România", vol. I, Buc., 1931, p. 190.

[12]) *Ceferiada 1869—1939*, Imprimeria CFR, Buc., 1939, p. 24.

administrația din București la Iași, o parte din populația refugiată etc.

După fixarea frontului pe Siret și de-a lungul Carpaților, pe o lungime de 1 200 km, în interiorul căreia existau doar circa 1 000 km de linii ferate, pe care se găseau îngrămădite aproximativ 14 000 de vagoane și 760 de locomotive, circulația se înfăptuia într-un mod destul de dificil [13]).

Dacă adăugăm la acest haos, lipsa de revizuire a materialului rulant, oboseala, lipsa de alimente și locuințe a personalului C.F.R., în cea mai mare parte deslipit de familia și de casa lui, iarna foarte grea, scumpetea, ne dăm seama de sacrificiul ce trebuia făcut de detașamentul ceferist pentru ca totuși căile ferate să servească dificilele cerințe de apărare a Moldovei [14]).

Pentru că foarte multe vagoane încurcau circulația, cîteva mii au fost scoase de pe linii și așezate direct pe pămînt. Lipsa de șine a fost în parte înlăturată prin demontarea unor linii din apropierea frontului, prin desfacerea unor parapete de la bariere și altele. Prin acest sistem greoi s-au mai construit 130 km de căi ferate pentru linii de garaje, în stațiile Bîrlad, Iași, Bacău, Piatra Neamț și Pașcani. A fost lărgit profilul Atelierelor de reparații material rulant din Iași și Pașcani, producîndu-se eclise, buloane, crampoane, aparate de centralizare și semnalizare, scule etc.

În anii grei ai războiului s-a construit linia Zorleni-Prut (58 km), construcție dictată de cerințele militare ale epocii, s-a început linia Dîngeni-Rădăuți Prut și linia îngustă Piatra Neamț-Tarcău.

Între timp, pe teritoriul ocupat, materialul rulant era supus de asemenea la un mare efort tehnic, nemaiexecutîndu-se reparațiile necesare. Multe bunuri au fost ridicate și transportate în Germania și Austro-Ungaria [15]). Menționăm demontarea celei de a doua linii Cernavoda-Constanța, a unor părți din triajele Ploiești și București etc.

În încheierea sumarei noastre analize a acestei epoci istorice este necesar să amintim și lupta grevistă dusă în principalele centre feroviare și în atelierele C.F.R. [16]). Revendicările economice s-au împletit cu cele politice. În special s-a dus o luptă susținută împotriva militarizării căilor ferate.

Lupta ceferiștilor din decembrie 1917 a cunoscut noi dimensiuni în anul 1918. Mărturiile documentare și relatările presei de atunci sînt mai mult decît sugestive [17]). Ele demonstrează titanica luptă împotriva traiului greu și pentru drepturi de organizare. În aceste condiții va lua ființă Uniunea Sindicatelor C.F.R., care va canaliza lupta detașamentului ceferist.

[13]) „Buletinul căilor ferate", anul VI, nr. 2 din 15 iul. 1919, p. 42.

[14]) „Buletinul căilor ferate", anul VII, nr. 2 din 15 iulie 1919; „Tribuna", Iași din 21 august 1918; „Opinia", Iași 8—9 august 1918.

[15]) C. C. Giurescu, *România și primul război mondial*, în vol. „Unitatea și continuitate în istoria poporului Român" Ed. Acad. R.S.R., Buc. 1968, p. 355—356.

[16]) „Social democrația", 2 sept. 1918; Din istoricul luptelor greviste ale proletariatului din România, Ed. C.C.S. Buc. 1957, p. 131.

[17]) Arhivele Statului Iași, fond 1883, dosar greva mecanicilor și fochiștilor; „Social Democrația" din 10 iunie și 22 iulie 1918; Arhivele M.F.A. Rîmnicul Sărat, Fond Corpul IV Armată, dosar 110, 48 și 185 din 1918.

PERIOADA 1919 — 1928

(autori: C. BOTEZ și L. EȘANU)

Pentru istoria economică și tehnică a României, una dintre problemele importante, care lămurește prin conținutul ei marile transformări ce au avut loc în primul deceniu postbelic, o reprezintă însăși evoluția și drumul parcurs de căile ferate.

La sfîrșitul anului 1918 s-a terminat marele ciclu istoric al desăvîrșirii constituirii statului național român. Poporul nostru cunoștea, după lupte seculare, încheierea unui proces firesc, legic, obiectiv; se satisfăcea o cerință vitală, imperioasă: unirea lor într-un singur stat.

La finele primului război mondial, structura economică a țării a cunoscut o profundă schimbare. A crescut mult ponderea și importanța industriei; la fel, populația țării a crescut de la 7 900 000 la 15 541 424 locuitori [1]).

Cu toate acestea, în anii imediat postbelici, România se găsea într-o situație dificilă. Pagubele aduse economiei naționale prin război și ocupație din partea statelor invadatoare s-au ridicat la imensa sumă de 31 miliarde de lei aur. Nu exista compartiment al economiei care să nu fi cunoscut mari distrugeri. Ca urmare a efortului depus în anii de război, nici situația financiară a țării nu se prezenta în condiții mai bune ca aceea economică.

La greutățile economice [2]) dacă adăugăm și luptele politice cu instabilitatea guvernamentală, avem un tablou edificator al situației existente în această epocă istorică.

Din noianul de lipsuri materiale, de criză de bunuri ce domina situația de atunci, trebuiau găsite soluții adecvate care să permită și să grăbească revenirea cît de cît la o economie normală.

În politica de refacere economică un loc aparte l-au avut căile ferate. Nu exista compatiment al economiei care să nu fi fost legat de transportul feroviar. Fără să exagerăm rolul acestuia, putem totuși afirma că pentru crearea unui nou echilibru între regiunile istorice ale țării, între ramurile economiei și întreprinderi prin vechicularea marilor bogății, transportul feroviar avea de îndeplinit și de răspuns la multiple cerințe.

Pentru aceasta, înseși căile ferate trebuiau refăcute și legate de o nouă orientare [3]). Cu

[1]) N. N. Constantinescu, *Situația clasei muncitoare din România, 1914—1944*, Edit. Pol., Buc. 1966, p. 87.

[2]) Vezi amănunte la V. Bozga și I. Puia, *Economia României în perioada 1918—1922*, în Istoria Economiei Naționale a României, vol. II, Edit. didactică și pedagogică, Buc., 1961, p. 418—426; C. C. Chiriițescu, *Sistemul bănesc al leului și precursorii lui*, vol. II, Edit. Academiei R.S.R., 1967, p. 272.

[3]) Ceferiada 1869—1939, Imprimiera CFR, Buc., 1939, p. 25.

toate că lungimea căilor ferate a crescut după război de la 4 155 la 10 583 km, deci cu aproape 255 %, acest compartiment solicita imperios mari investiţii pentru refacere şi modernizare.

Pentru a se realiza o circulaţie feroviară normală a fost necesară rezolvarea unui prim grup de probleme cu conţinut tehnic.

A trebuit, în primul rînd, să se refacă terasamentele şi, paralel cu aceasta, să se ajungă la o unificare a tipului de şine şi a traverselor. Această operaţie fusese total neglijată în timpul războiului şi de aceea reprezenta acum o problemă de primă importanţă. Pentru înlocuirea a milioane de traverse a trebuit să se refacă vechea uzină de impregnat traverse de fag din Ploieşti, uzină care fusese demontată şi ridicată de trupele germane. Tot acum trebuia unificat ecartamentul, refăcute podurile distruse şi în special marele pod de peste Dunăre care lega Dobrogea de restul ţării.

Investiţii mari erau solicitate pentru construcţii de remize şi depouri, castele de apă, pompe şi conducte pentru alimentarea cu apă, rezervoare de păcură etc.

Paralel cu aceasta s-a trecut la construcţia, reconstrucţia şi înzestrarea staţiilor cu aparatajul tehnic necesar pentru siguranţa circulaţiei. Majoritatea staţiilor trebuiau refăcute. Dacă în 1914 pe reţeaua C.F.R. se găseau 491 de staţii, după război existau 1849 de staţii [4]).

O importanţă deosebită în politica de refacere şi înzestrare a prezentat-o parcul de locomotive şi vagoane. Lipsa de omogenitate a locomotivelor, marea diferenţiere dintre acestea ca putere de tracţiune, reducea randamentul muncii şi ridica preţul de cost. Faptul că în anul 1919 existau 210 tipuri de locomotive [5]) determina şi alte influenţe negative : atelierele de reparat material rulant nu aveau piese pentru acest adevărat muzeu de locomotive. Adîncind această idee, sesizăm şi alte urmări care influenţau negativ randamentul şi productivitatea muncii. Locomotivele fiind vechi, mare parte reţinute de la casat, umpleau atelierele de reparaţii şi stăteau timp îndelungat pentru reparat, deoarece lipseau nenumărate piese de schimb, a căror confecţionare era mai mult decît dificilă.

Un alt aspect tot tehnic se referă la gradul de înzestrare a căilor ferate. Statistica timpului demonstra necesitatea unei locomotive pentru fiecare 3 km de linie, deci trebuiau să existe 3528 locomotive. În realitate existau 1569 de unităţi iar din acestea doar 265 erau în stare de perfectă funcţionare. Cifrele demonstrează un mare deficit pe linia tracţiunii. Pentru a se ieşi din acest impas, din acelaşi an, 1919, s-a trecut la cumpărarea de locomotive din Europa şi S.U.A. În special în anii 1919—1920 au fost achiziţionate de la firma Baldwin puternice locomotive „Consolidation".

Paralel cu achiziţiile din străinătate şi cu repararea vechilor locomotive, statul român a făcut apel la specialiştii de la căile ferate şi de la „Societatea Reşiţa" pentru a concepe realizarea de locomotive în ţară. După un studiu de 3 ani s-a realizat planul unor locomotive adecvate traseelor variate ale reţelei. Tot în această perioadă de timp s-a construit şi o mare hală pentru asamblarea locomotivelor, fapt ce a determinat ca din anul 1922 să se realizeze primele prototipuri de locomotive create de specialiştii din România [6]).

Aceeaşi politică economică a fost aplicată şi în legătură cu parcul de vagoane. Transportul de mărfuri şi cel de persoane se găseau într-un mare impas. Cerinţele transportului nu puteau fi satisfăcute decît cu mari întîrzieri şi cu o viteză comercială redusă. De aceea s-au început tatonări de realizare a unor vagoane la societăţile „Astra" şi „Unio". Lipsa acută de vagoane de persoane a determinat totodată ca, de la 25 aprilie 1921, să se introducă vagoane de cl. IV de călători [7]).

În rîndul problemelor tehnice o mare importanţă o aveau densitatea, repartiţia şi orientarea căilor ferate.

În epoca antebelică, distanţele de parcurs într-o regiune sau dintr-o regiune în alta erau relativ mici. După război a apărut ca necesară construcţia şi orientarea căilor ferate după considerentele economice, sociale şi culturale ale României. Era necesară crearea unor artere de comunicaţii şi orientarea celor vechi către oraşele dunărene, Bucureşti şi spre portu maritim Constanţa. Totodată era necesară realizarea joncţiunii căilor ferate din diferitele zone ale reţelei.

Un alt grup de probleme care solicitau în mod imperios rezolvarea îl constituiau cele de ordin social.

La Căile ferate române în anii imediat postbelici lucrau aproape 100 000 de oameni [8]). Familia ceferistă forma o a doua armată a ţării, care avea de rezolvat multiple şi grele probleme pentru asigurarea unei circulaţii cît mai bune, în condiţiile în care întregul mecanism tehnic al căilor ferate suferise uriaşe degradări şi pagube.

---

[4]) N. I. Petculescu, *Problema C.F.R.*, Cultura Naţională, 1923, p. 29.

[5]) Victor Stoika, *Exploatarea căilor ferate române în decursul ultimilor 50 de ani*, în vol. I, „Semicentenarul 1881—1931, Istoria desvoltării tecnice în România", p. 275—281.

[6]) Th. Balş, *Materialul rulant de căi ferate*, în vol. II, „Semicentenarul 1881—1931. Istoricul desvoltării tecnice în România", Buc., 1931, p. 46.

[7]) „Buletinul C.F.R.", anul VIII, nr. 23—24, aprilie—mai 1921.

[8]) În anul bugetar 1921—1922 numărul total al personalului căilor ferate se ridica la 84 164 de persoane ; în anul următor, numărul acesta a crescut la 99 012 persoane.

Demn de menţionat este faptul că ceferiştii din Capitală, din ziua cînd armatele germane au părăsit Bucureştiul, au trecut din iniţiativa lor, fără nici o îndrumare din partea administraţiei (care se găsea la Iaşi), la refacerea căilor ferate, la inventarierea materialului feroviar, la organizarea de echipe care să pună în funcţiune sistemul de comunicaţie prin telegrafie şi altele [9]).

Atunci cînd pronosticurile specialiştilor din Direcţia generală a căilor ferate erau extrem de sumbre privitor la refacerea chiar provizorie a podurilor şi a liniilor, străduinţele şi munca plină de patriotism a lucrătorilor şi tehnicienilor au dat o nouă dovadă a sacrificiului pe care ceferiştii înţelegeau să-l facă pentru refacerea ţării. La fel, în cadrul atelierelor de reparaţii, chiar în condiţiile unor mari lipsuri materiale, se lucra cu o intensitate necunoscută pînă atunci pentru repararea locomotivelor şi a vagoanelor. Într-un memoriu adresat parlamentului, la un an după război, se demonstrau prin graiul exact al cifrelor eforturile deosebite pentru repararea a 218 locomotive într-un an, faţă de 108 locomotive reparate în aceeaşi perioadă dar înainte de război. La atelierele C.F.R. din Capitală, la secţia vagoane, numai într-o secţie, începînd din luna decembrie 1918 şi pînă la 31 decembrie 1919, s-au reparat 2037 de vagoane [10]).

Conştienţi de însemnătatea deosebită a transportului feroviar pentru refacerea cît mai rapidă a economiei ţării, ceferiştii au contribuit la redresarea căilor ferate cu preţul unor mari eforturi, fapt cu atît mai important, cu cît ei lucrau în condiţii de subalimentare şi de mari lipsuri materiale.

Foarte mulţi ceferişti care lucrau în staţii, în depouri sau în atelierele de reparat trebuiau să facă navetă, deoarece locuiau în mediul sătesc. O statistică care a urmărit proveniența forţei de muncă demonstrează că în staţia, depoul şi atelierele C.F.R. Paşcani, în această perioadă, doar 30% din muncitori locuiau în Paşcani; restul făceau zilnic navetă, locuind în comune şi sate împînzite pe rază de aproape 50 km [11]).

Lipsa unor căzărmi pentru personalul C.F.R. determina ca, la capătul unei zile sau nopţi de lucru, echipa însoţitoare să se odihnească în locuri insalubre (supuse intemperiilor), fără nici o posibilitate de respectare, cît de cît a normelor de igienă. Aşa cum se menţionează în lucrarea inginerului specialist N. Petculescu, director al serviciului de studii din Direcţia generală de construcţii căi ferate, era mai mult decît urgentă problema construirii de locuinţe pe lîngă staţii pentru personalul de conducere operativă, construirea unor cantine, dispensare, şcoli de calificare C.F.R. La această situaţie se adăuga şi desigur salarizarea total necorespunzătoare, în special a muncitorilor şi micilor funcţionari [12]).

Etapa primă postbelică, care a durat pînă în anul 1922, a dus la un început de redresare a sectorului feroviar. Redresarea trebuia însă continuată şi în anii următori, ai stabilizării relative a capitalismului, pe un plan mult mai larg. Refacerea economică generală a ţării impunea cu acuitate această politică.

În anii 1922—1928, s-au depus eforturi în trei mari direcţii: refacerea în continuare a capacităţii de transport şi orientarea reţelei potrivit cu noii curenţi de trafic; unificarea administrativă şi tehnică a reţelei şi constituirea ei într-o unitate economică organică; reorganizarea transporturilor pe baze moderne, în concordanţă cu nevoile dezvoltării social- economice ale statului unitar român.

Presa timpului şi lucrările de specialitate confirmă că activitatea căilor ferate şi orientarea politicii economice a acestora erau urmărite cu mult interes şi au determinat mari dezbateri publice.

Căile ferate, pînă la elaborarea legii din 17 iunie 1925, privitoare la organizarea şi exploatarea lor, au funcţionat ca organ al Ministerului lucrărilor publice. Prin noua lege s-a creat un început de autonomie administrativă şi financiară. Legea a căutat să realizeze un regim unitar de stat în domeniul transporturilor feroviare, în locul regimului mixt existent (reţele de stat alături de cele particulare).

Prin noua organizare, căile ferate erau conduse de un consiliu de administraţie supus Direcţiei generale şi compus din 9 membri, din care 8 numiţi prin decret-regal pe o perioadă de 4 ani iar al 9-lea era de drept un ofiţer superior delegat al Ministerului de război. Consiliul era astfel alcătuit încît să fie reprezentate toate ramurile de activitate ale economiei naţionale.

Noua lege însă a fost folosită de rivalităţile politice ale timpului. Căile ferate, prin crearea acestui consiliu de administraţie, au fost subordonate unor interese financiare de grup. Prin autonomie s-a creat o regie subordonată nu intereselor generale ale statului în primul rînd, ci „intereselor trustului... financiar-industrial" [13]). Mai mult, monopolul asupra administraţiei căilor ferate a atras după sine monopolul asupra producţiei regiunilor carbonifere. Autonomia s-a transformat în mijloc de influenţă politică, cu urmările care rezultau din această situaţie.

---

[9]) Vezi „Buletinul CFR", anul VII, nr. 1 din 15.VI.1919, p. 11.

[10]) Gh. Unc, C. Mocanu, *13 Decembrie 1918*, Editura Politică, Buc., 1968, p. 20.

[11]) Extras din monografia în curs de pregătire a Atelierelor C.F.R. Paşcani.

[12]) „Iaşul Socialist" din 8/II/1920.

[13]) V. Madgearu, *Politica căilor ferate. Un discurs parlamentar*, Buc., 1925, p. 15.

În aceste condiţii era de aşteptat o modificare a structurii organizatorice a C.F.R. la fiecare nouă schimbare de guvern. La 2 februarie 1927, guvernul Averescu a înlocuit pe directorul general prin subsecretarul de stat al Ministerului de comunicaţii. De asemenea, au fost ridicate consiliului de administraţie atribuţiile privitoare la organizarea tehnică, a fost redus numărul direcţiilor de exploatare. Subsecretariatul de stat a devenit înainte de toate un organ „eminamente politic" [14]). Prin noua lege s-a creat posibilitatea ca multe hotărîri capitale asupra dezvoltării căilor ferate să se ia în afară, de către nespecialişti. Virgil Madgearu, criticînd în Cameră noua orientare, deplîngea „superficialitatea cu care se prezenta un proiect de aşa mare însemnătate" [15]).

La venirea la guvern în 1927 a partidului liberal, legea lui Averescu a fost abrogată şi înlocuită, cu mici modificări, cu aceea din 1925. La 1 iulie 1929, naţional-ţărăniştii au dat pentru căile ferate o altă lege, bazată pe o altă orientare în legătură cu conţinutul regiei autonome a căilor ferate.

Urmărind evoluţia căilor ferate în această perioadă a anilor 1922—1928 sesizăm că luptele politice au frînat mult evoluţia acestui important compartiment. Programele diferenţiate, inexistenţa unui plan unic, general, raţional, dezbătut de specialişti, au dus la folosirea nechibzuită a fondurilor financiare şi chiar la înstrăinarea unei importante părţi a lor. Lipsa unui program ştiinţific, unitar în construirea de linii ferate, a mai determinat executarea unor linii nerentabile. De pildă la sfîrşitul acestei perioade, se dădea ca exemplu că nu era necesară construcţia liniei Roman-Buhăieşti, care trecea printr-o regiune cu o producţie slabă şi care totodată era aproape de aceea care lega Paşcanii de Iaşi. În schimb, se aprecia ca necesară construcţia unei linii între Bacău şi Bîrlad, care era absolut trebuincioasă pentru marile necesităţi economice [16]). La fel, se propunea o legătură mai strînsă prin intermediul căilor ferate între marile centre din Transilvania cu cele din restul ţării. Proiectul acesta a prins viaţă în urma unor vii dezbateri, dar felul în care se materializa, încetineala traducerii în fapt, insuficientele fonduri acordate creau mereu discuţii şi critici.

O activitate mult mai vie a fost cunoscută în aceşti ani pe linia refacerii reţelei existente. S-a luptat mult pentru consolidarea liniilor ferate, înlocuirea pe porţiuni întregi şi schimbarea în masă a traverselor. Numai în decurs de 3 ani (1922—1925) au fost introduse 6 345 545 de traverse obişnuite şi 34 620 m³ de traverse speciale. Anual s-au folosit 300 000 m³ de balast. S-a trecut la o verificarea generală a şinelor şi s-a admis ca limită inferioară tipul de 34,5 kg/m, ca tip mediu cel de 40 kg/m şi ca limită superioară tipul de 45 kg/m. Înlocuirea şinelor a permis creşterea vitezei şi desigur a coeficientului de siguranţă [17]).

Prin mari lucrări a fost asigurată o mai intensă circulaţie pe mai multe linii: Salonta Mare-Chişinău (Criş), Dornişoara-Susenii Bîrgăului, Episcopia Bihorului-Valea lui Mihai, Goleşti—C. Lung, Făurei—Feteşti, Ploieşti—Ţăndărei, Braşov—Sf. Gheorghe, Piteşti—Piatra Olt, Buzău — Brăila—Vădeni, Braşov—Sighişoara, Piatra Olt—R. Vîlcea.

A continuat completarea instalaţiilor de semnalizare în marile staţii. În 1925, numărul total al staţiilor cu asemenea instalaţii era de 181 [18]). Între anii 1922 şi 1924 s-au mai întins 11 500 km de linii telegrafice noi. Reţeaua a sporit astfel la 45 000 km, din care 2 593 km linii speciale pentru aparatele Hugues. Reţeaua telefonică simplă a ajuns la 7 500 km.

O altă problemă care a preocupat mult administraţia C.F.R. a fost răscumpărarea unor linii ferate. Din reţeaua de linii exploatate, 4 156 km aparţineau la 47 de societăţi particulare [19]).

În scopul trecerii în patrimonul statului a acestor căi ferate, Ministerul comunicaţiilor a fost autorizat prin legea din 2 ianuarie 1923 să răscumpere căile ferate particulare din Transilvania. Posibilitatea răscumpărării, prevăzută şi pe linia Constituţiei din acelaşi an, a început să fie tradusă în fapt abia din anul 1926, cînd s-au realizat cele dintîi răscumpărări.

La început s-au purtat tranzacţii de cumpărare cu 17 societăţi din Transilvania, care deţineau 1 484,9 km. Tratativele s-au încheiat în acelaşi an 1926. Tot în anul 1926 a fost răscumpărată reţeaua „Societăţii privilegiate austro-ungare de căi ferate de stat" (STEG) şi reţeaua „Maramureşul". Procesul acesta va continua şi în anii care au urmat. Răscumpărarea căilor ferate a contribuit la ameliorarea crizei transporturilor şi la sporirea patrimoniului material al statului.

Mergîndu-se pe linia înzestrării feroviare, au mai fost refăcute, mărite şi utilate staţiile mari de frontieră Curtici şi Episcopia Bihorului; au fost modernizate triajele din staţiile Barboşi, Brăila şi Mărăşeşti. Au mai fost mărite capacitatea şi traficul staţiei Galaţi. Deosebit de importante au fost marile lucrări de înlocuire

[14]) „Dezbaterile Senatului", 13 sept. 1927, p. 128 şi urm.
[15]) V. Madgearu, loc, cit., p. 3.
[16]) M. Codreanu, *Complectarea reţelei CFR*, în „Analele economice şi statistice", anul XII (1929), nr. 5—6, p. 95—96.
[17]) Victor V. Stoika, *Standardizarea tipurilor de şine de pe reţeaua Căilor ferate române*, în „Buletinul căilor ferate române", an. XII (1925), nr. 79, pag. 89.
[18]) Ion Miclescu, *Căile noastre ferate de după război*, în „Buletinul căilor ferate române", an. XIII (1926), nr. 63—64, pag. 20—26.
[19]) I. D. Dima, *Importanţa Căilor ferate române în bugetul public*, Buc., 1939, pag. 95.

sau reparare a unor poduri, ca acela de peste Dunăre, pentru restabilirea circulației normale cu Dobrogea, sau ca podurile peste Argeș (lîngă Pitești), Lotru, Prahova (lîngă Comarnic), Jijia, Olt, Mureș, Someș și altele [20]).

Tot din această perioadă menționăm construcția celui mai mare tunel din țară, la Teliu (între 1924 și 1930), pentru cale dublă (4 370 m), pe linia Brașov-Întorsura Buzăului, cum și a altor două tuneluri.

Faptul că economia solicita pentru transporturi din ce în ce mai multe vagoane și că vagoanele nu se puteau repara în ritmul solicitat a impus sporirea capacității vechilor ateliere, prin înlocuirea mașinilor-unelte uzate cu mașini noi și prin achiziționarea altora. Cu toate acestea, capacitatea de lucru a atelierelor rămînea redusă la numai 304 locuri acoperite pentru repararea locomotivelor și la 264 de locuri pentru repararea vagoanelor de călători și mărfuri. Un aport însemnat pe linia înzestrării cu locomotive în acești ani l-a adus U. D. Reșița care, din 1923, au început să producă locomotive după planurile specialiștilor din țară. Ulterior a început să producă atît fabrica de locomotive „Malaxa" cît și fabrica „Romloc". În anul 1928 s-a aprobat un credit de 17 milioane de lei pentru mărirea capacității atelierelor Grivița, în scopul reparării vagoanelor de clasă și marfă [21]).

Cu toate investițiile făcute, parcul de locomotive nu satisfăcea cererea de transport. Existența multor tipuri diferite, unele folosite peste orice limită tehnică, se opunea unei exploatări raționale. Au fost perioade (legate de munca de sezon) cînd, în mari stații ca Ploiești, Brașov, Bacău, Mărășești, Cluj, garnituri întregi de trenuri încărcate cu diferite produse stăteau imobilizate. Acest fapt a dus la realizarea unor tranzacții pentru repararea a 500 de locomotive, cu mari uzine, ca de pildă „Skoda", tranzacții care s-au transformat în veroase afaceri comerciale pe seama bugetului statului, respectiv pe seama contribuabilului din România.

Structura traficului de mărfuri și în special elementul sezonier aveau o mare influență asupra transporturilor. Urmărind structura traficului de marfă din anul 1928, sesizăm din datele statistice ale epocii că materialul lemnos ocupa un prim loc, că cerealele trecuseră pe locul al treilea, că produsele petroliere, ca urmare a cerințelor pieții externe, se aflau pe locul al doilea. O pondere mare în transporturi o dețineau și materialele de construcție. Celelalte produse mai importante și-au menținut aproape constant vechile locuri [22]).

Mai amintim din această perioadă că statul român a căutat să întărească legăturile sale feroviare cu statele europene și în special să aibă convenții comerciale directe cu Polonia, Cehoslovacia, Ungaria, Iugoslavia, Bulgaria, Austria, Franța, Belgia, Italia, Elveția și Germania.

România a ratificat, alături de alte state, convenția de la Geneva, care urmărea simplificarea formalităților vamale, ușurarea transporturilor. De asemenea a conlucrat cu alte state sub auspiciile Uniunii internaționale a căilor ferate, a cărei înființare în 1922 se datorează lui Al. Periețeanu, pe atunci director general C.F.R. Între 23 și 29 noiembrie 1926, România a găzduit o conferință internațională feroviară, avînd la ordinea zilei mersul trenurilor internaționale de marfă [23]).

În sfîrșit, reliefăm și alte aspecte de influență asupra căilor ferate. Evoluția schimbului intern și extern cum și a celui de tranzit din această perioadă punea multe alte probleme, care erau legate de rentabilitatea transportului feroviar. A apărut concurența altor mijloace moderne de transport: automobilele și autobuzele [24]). Navigația fluvială și maritimă a cunoscut în acești ani o mare dezvoltare, care desigur lovea în transportul feroviar. În unele state din centrul și vestul european începuse să se extindă traficul feroviar bazat pe folosirea locomotivelor cu tracțiune electrică. Acest fapt a determinat un mare decalaj pe linia prețului de cost față de transportul bazat pe forța aburului. Faptul că s-a hotărît folosirea în țară numai a cărbunelui indigen, în spiritul politicii „prin noi înșine", a permis unor cercuri să facă afaceri pe seama administrației C.F.R. și să se influențeze în mod negativ activitatea acestora. Lozinca lansată în 1924 „Nici un kilogram de cărbune străin pentru locomotivele CFR" [25]) era teoretic binevenită, dar ea avea alt substrat. În realitate, ea nu urmărea decît contracararea concurenței străine.

Toate acestea au dus la un tarif mai ridicat în România față de tarifele din statele vecine. După constatările unei anchete, un vagon de cherestea adus din Cehoslovacia în România

(Continuare în pag. 350)

[20]) A. Topliceanu, *Problema transporturilor. Starea actuală a căilor noastre ferate*, în „Analele economice și statistice", an. VI (1923), nr. 9—10, pag. 161; *Uzinele Reșița în anii construcției socialiste*, Edit. Academiei, Buc., 1963, pag. 47.

[21]) „Argus", 5 mai 1928.

[22]) I. Macovei, *Considerațiuni asupra rezultatelor tehnice ale exploatării CFR*, în vol. „Situația CFR și programul dezvoltării", Buc., 1929, pag. 34.

[23]) „Buletinul căilor ferate române", an. XIII (1926), nr. 91.

[24]) Vezi *C.F.R. și concurența autobuzelor*, în „Buletinul căilor ferate române", an. XVI (1929), nr. 123—124, pag. 6.

[25]) Vezi amănunte la Cristea Gh. Bedreag, *Rolul căilor ferate române în dezvoltarea industriei naționale de petrol*, Buc., 1938, pag. 7; *Mijloace de tracțiune pe căile ferate*, vol. I, Buc., 1933, pag. 57.

Două reviste feroviare din secolul trecut

După cum se ştie, prima denumire a administraţiei de stat a căilor ferate române a fost „Direcţiunea princiară a Căilor ferate române", stabilită prin decretul princiar 1248 din 11/23 aprilie 1880 de înfiinţare, dat după intrarea în vigoare, la 22 martie 1880, a legii prin care statul a răscumpărat de la Societatea acţionarilor C.F.R. reţeaua de 921 km construită şi exploatată de aceasta.

Cu un an înainte însă, la 1 mai, începuse construcţia liniei Buzău-Mărăşeşti, de 90 km lungime, încredinţată în întregime tehnicienilor români, a cărei exploatare a început la 1 iunie 1881, sub egida „Direcţiunii regale a Căilor ferate române". Inaugurarea oficială a liniei a avut loc în toamnă, la 18—30 octombrie, ceremonia desfăşurîndu-se în sala de aşteptare a gării Focşani. Banchetul oficial a avut loc în magazia de mărfuri, ai cărei pereţi şi tavan fuseseră acoperiţi cu pînză albă; ghirlande de brad, steaguri şi candelabre completau decorul.

Noaptea, după banchet, cei prezenţi au hotărît să înfiinţeze „Societatea Politechnică" formată din „ingineri şi architecţi, indigeni sau străini, în scopul de a se menţine în curentul desvoltării ştiinţei, comerţului şi industriei în celelalte ţări şi a căuta a le pune în raport cu trebuinţele ţării, prin o discuţiune întinsă în sânul Societăţii". Aceasta a fost recunoscută în anul următor de „utilitate publică" iar din 1892 ca „persoană morală şi juridică". Cei 52 de membri din 1881 au devenit 135 în 1885, 200 în 1888, 400 în 1893 şi 500 în 1914 [1].

Din anul 1885, Societatea Politechnică a început editarea unui Buletin, pentru „a dovedi că există şi produce". Pînă în 1941, cel puţin, Buletinul Societăţii Politechnice a fost cea mai importantă publicaţie tehnică din ţară [2].

Pentru C.F.R., acest buletin prezintă o foarte mare importanţă: el a fost periodicul în care s-au publicat permanent articole de specialitate feroviară (studii, proiecte, realizări etc.). Existenţa Buletinului Societăţii Politechnice şi posibilitatea de a folosi larg coloanele lui au făcut ca administraţia C.F.R. să nu simtă multă vreme necesitatea unei publicaţii tehnice periodice proprii.

Aceasta cu atît mai mult cu cît după opt ani de viaţă a Buletinului a apărut, în 1893, o altă publicaţie periodică, „Analele Ministerului de lucrări publice", în care găsim tot timpul mult material privitor la căile noastre ferate.

Deosebirea între cele două publicaţii era aceasta: Buletinul avea un caracter tehnico-ştiinţific, lipsit de texte oficiale, pe cînd Analele erau în bună măsură o publicaţie oficioasă, cuprinzînd acte normative, instrucţii, ordine, dări de seamă de activitate etc. În Anale se publicau totuşi şi studii tehnice, mai mult sub formă de rapoarte către organe superioare [3].

Abia în 1910, la 15 decembrie, apare primul număr al unei publicaţii editate de calea ferată numai pentru uzul ei. Aceasta a fost „Buletinul Căilor ferate române".

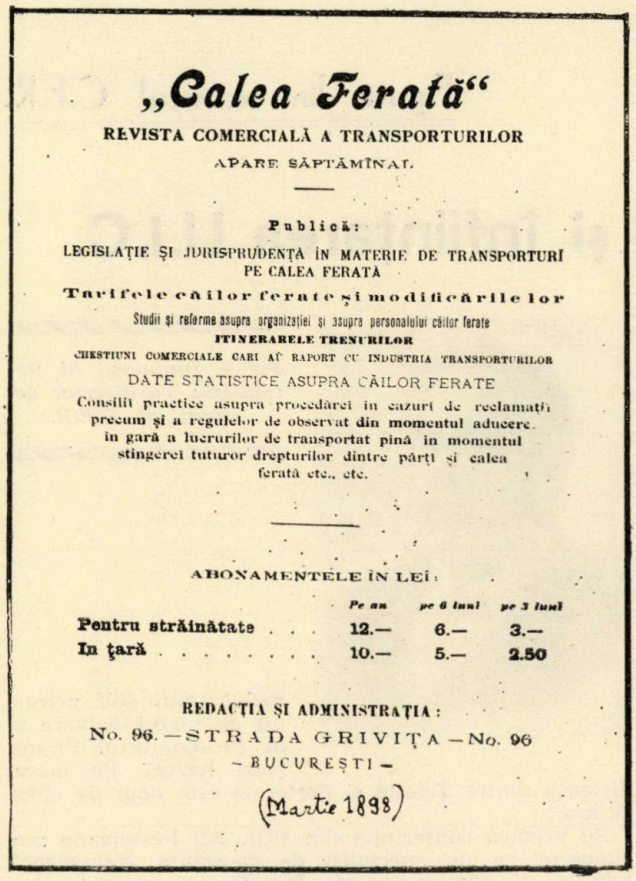
Pe lîngă aceste publicaţii tehnice-oficioase, în ţară au apărut tot timpul, paralel, periodice editate de persoane particulare sau de asociaţii profesionale. Asemenea publicaţii cuprindeau mai cu seamă articole care se adresau ceferistului *ca om* iar nu *ca salariat* al unei mari administraţii.

În cele ce urmează ne vom ocupa de două din aceste periodice, printre cele mai vechi, dacă nu chiar cele mai vechi.

Prima se intitula „Trenul Român" şi avea în capul paginii următoarele date: „Anul I — Bucuresci 1 Januar 1892 — No. 1". Era, transcris fidel, o „Revistă pentru interesele funcţionarilor şi călătorilor de pe căile ferate, etc.". Redactorul ei se numea Ioan Popescu, despre care, deocamdată, nu se ştie nimic*), după cum nu se ştie cum s-a desfăşurat viaţa „Trenului Român" [4]. La fondul de periodice vechi al Academiei R.S.R. nu se găsesc exemplare din „Trenul Român".

Cea de a doua publicaţie periodică pe care vrem s-o amintim aici era mai pretenţioasă, judecînd chiar numai după prospectul pe care îl reproducem în cuprinsul acestei note şi care

*) S-ar putea să fie editorul revistei „Calea ferată", vezi mai departe.



„Calea Ferată"

REVISTA COMERCIALĂ A TRANSPORTURILOR

APARE SĂPTĂMÎNAL

Publică:

LEGISLAȚIE ȘI JURISPRUDENȚĂ ÎN MATERIE DE TRANSPORTURI PE CALEA FERATĂ

Tarifele căilor ferate și modificările lor

Studii și reforme asupra organizației și asupra personalului căilor ferate

ITINERARELE TRENURILOR

CHESTIUNI COMERCIALE CARI AU RAPORT CU INDUSTRIA TRANSPORTURILOR

DATE STATISTICE ASUPRA CĂILOR FERATE

Consilii practice asupra procedării în cazuri de reclamații precum și a regulelor de observat din momentul aducere în gară a lucrurilor de transportat pînă în momentul stingerei tuturor drepturilor dintre părți și calea ferată etc., etc.

ABONAMENTELE ÎN LEI:

	Pe an	pe 6 luni	pe 3 luni
Pentru străinătate . . .	12.—	6.—	3.—
În țară	10.—	5.—	2.50

REDACȚIA ȘI ADMINISTRAȚIA:

No. 96. — STRADA GRIVIȚA — No. 96

— BUCUREȘTI —

(Martie 1898)

figurează pe pagina a patra a copertei lucrării [5].

Așa cum se vede, revista avea un caracter net comercial-juridic. Ea își permitea chiar să editeze broșuri. De exemplu, broșura „Chestiunea funcționarilor căilor ferate ale statului", de Ioan Popescu, a apărut în 1898, în „Editura Revistei Calea Ferată" (despre această broșură s-a publicat o prezentare în n-rul 2/1969 al revistei de față, pag. 95). De altfel, pe coperata broșurii, sus, citim că aceasta făcea parte din „Biblioteca Revistei Calea Ferată". Se tipărea la „Tipografia Epoca, strada Clemenței No. 3".

Despre persoana lui Ioan Popescu sînt date cîteva informații în lucrarea [6]. Născut în 1858 la Piatra Neamț și numit „podgorean" (!), Popescu a urmat seminarul central de la Socola (Iași), a fost președinte al camerei de comerț din Pitești și apoi primar al acestui oraș. A fondat (în 1897) revista „Calea Ferată", a redactat apoi revista „Podgoreanul", a colaborat la „Revista de viticultură" și a scris broșura „Congresul de viticultură din 1913". Nu se găsesc informații că ar fi fost salariat al căilor ferate. Este probabil să fi fost, judecînd după cunoștințele de specialitate demonstrate în articolele din revista „Calea Ferată" și mai ales după conținutul polemicilor duse cu multă pasiune.

În biblioteca Academiei R.S.R. se găsesc următoarele numere din „Calea Ferată":

— Anul I, de la nr. 1, joi 13/25 martie 1897, pînă la nr. 42 (redacția și administrația, str. Buzești, 84). Publicația este subîntitulată „Revistă săptămînală — Apărarea intereselor statului, ale funcționarilor și ale comercianților".

— Anul II, de la nr. 1, duminică 4/16 ianuarie 1898, pînă la nr. 28 (redacția și administrația, calea Griviței 96). Publicația este subîntitulată „Revistă comercială a transporturilor — Legislație și jurisprudență — Statistică — Studii și reforme" (în prospectul reprodus aici în text scopurile revistei sînt mult mai variate și chiar mai... pretențioase).

— Anul III, de la nr. 1, 1/13 ianuarie 1899 pînă la nr. 2.

BIBLIOGRAFIE

[1] ATANASESCU, T. — *60 de ani de la deschiderea primei, căi ferate realizate de inginerii români*, București, 1941.

[2] IONESCU, I. — *60 de ani de la înființarea Societății Politecnice* (articol în broșura de mai sus). București, 1941.

[3] *Colecția publicației periodice* „Analele Ministerului de lucrări publice", începînd din 1893.

[4] *Un deceniu de apariție a revistelor tehnice C.F.R.* În: Revista căilor ferate, IV, nr. 11 (nov.) 1956.

[5] POPESCU, I. — *Chestiunea funcționarilor căilor ferate ale statului*. București, Editura revistei „Calea Ferată", 1898.

[6] Enciclopedia „Cugetarea" (Material românesc, oameni și înfăptuiri). București, 1940.

DIN TRECUTUL C.F.R.

(urmare din pag. 348)

costa cu 10—15% mai puțin decît transportul în țară. Sau, alt exemplu: transportul unui vagon de cherestea de la Danzig la Constantinopol (Dansk-Istanbul) costa 5 000 lei, pe cînd transportul aceluiași vagon de pe Valea Mureșului pînă la Dunăre în Banat costa de 3 ori mai mult [26]). Tarifele pentru călători și mărfuri au fost majorate de 4 ori în anii stabilizării relative.

Rezultă din toate aceste aspecte semnalate în limita articolului de față că sectorul feroviar, ca important compartiment al economiei naționale, cu toate că în primul deceniu ce a urmat de la sfîrșitul primului război mondial a cunoscut o serioasă redresare, mai avea multe probleme de rezolvat, atît pe linia înzestrării cît și pe linie economico-financiară. Aceste probleme nerezolvate la finele anului 1928 în ajunul marii crize din anii 1929—1933, în loc să cunoască o ameliorare, se vor agrava în contextul general-economic.

[26]) „Dimineața" din 27—28 mai 1927.

Figuri din trecutul C.F.R.

Alexandru Perieţeanu şi înfiinţarea U.I.C.

„Vocaţia internaţională a căilor ferate" — prezentată atît de limpede de d-l Louis Armand, membru al Academiei franceze şi secretar general al U.I.C., într-un articol scris pentru revista noastră [1] — a impus încă de la începuturile drumurilor de fier europene realizarea de legături interstatale, sub toate formele : asociaţii, uniuni, comitete, conferinţe, organizaţii, convenţii, congrese, regulamente etc.

Aşa a apărut „Grupul căilor ferate ale Prusiei", care a luat fiinţă în anul 1846 la Berlin şi care, în scurt timp, şi-a extins activitatea asupra reţelelor feroviare din toate ţările de limbă germană de atunci, ducînd la crearea organizaţiei „Verein Mitteleuropäischer Eisenbahnverwaltungen". Nu după multă vreme, în aceasta au intrat şi ţările limitrofe [2].

Au apărut apoi, cu diferite scopuri : „Conferinţa orariilor" (1872), „Unitatea tehnică a căilor ferate" (Berna, 1882), A.I.C.C.F. (Bruxelles, 1885), „Convenţia CIM" (Berna, 1890), „Comitetul internaţional al transporturilor" (CIT, 1902) etc.

La multe din aceste organizaţii a participat de la început şi calea noastră ferată. De exemplu, în anul 1931 [3], Căile ferate române aveau legături strînse cu „Asociaţia internaţională a Congresului căilor ferate" (A.I.C.C.F.), cu „Oficiul central al transporturilor internaţionale pe calea ferată" (O.C.T.I.), cu „Secţia de comunicaţii şi tranzit a Societăţii Naţiunilor", prin subcomitetul de căi ferate al comisiei consultative, cu „Uniunea internaţională a căilor ferate" (U.I.C.) etc.

Este bine să se ştie că organizaţia U.I.C. a luat naştere datorită iniţiativei unui român Al. Perieţeanu, care a luat parte la lucrările conferinţei economice europene ţinute la „Porto Rose", în octombrie 1921. „Porto Rose" sau „Portorose" — înainte de 1919 în Austro-Ungaria, după 1945 în Iugoslavia iar în interval în Italia — era o staţiune climatică mult frecventată, situată în marea vale Pirano, pe malul unui golf mărginit de vîrful Salvore şi de promontoriul Pirano (vezi harta). Pe mare, distanţa dintre Trieste şi Portorose este doar de circa 22 km.

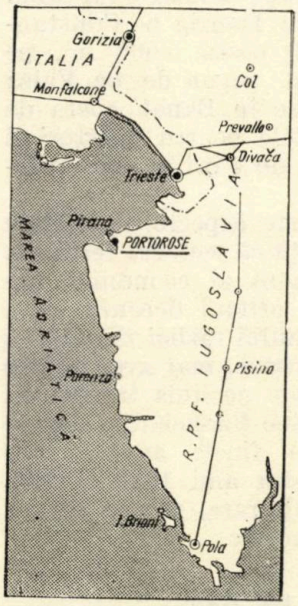


Fig. 1. *Partea din peninsula Istria unde se află Portorose.*

Fig. 2. *Inginerul Al. Perieţeanu, ca director general al C.F.R.*

Pe vremea conferinţei din 1921, Al. Perieţeanu era cunoscut ca un specialist de deosebită competenţă tehnică şi administrativă. Director al mişcării din 1914, el a studiat, proiectat şi construit, începînd din anul 1913, cînd era subdirector, triajele din Chitila şi Ploieşti, care au făcut faţă cerinţelor zeci de ani, în forma iniţială (prin 1930, triajul Chitila putea prelucra pînă la 4 500 vag./zi) ; a contribuit şi la realizarea unui proiect al noii Gări de nord (fig. 3) care ar fi urmat să fie construită pe malul Dîmboviţei, ceva mai sus de Opera de astăzi [4].

Al. Perieţeanu a fost de trei ori director general al Căilor ferate române : de la 1.II.1917 la 1.VIII.1918, de la 9.XI.1918 la 8.XII.1919 şi trei luni în anul 1927 (6.IV—13.VIII), adică în perioade de mari dificultăţi din istoria C.F.R. A avut, de exemplu, de făcut faţă situaţiei extrem de grele create prin mărirea aproape la triplu a reţelei, în urma păcii de la Versailles, cînd problemele care se puneau organizării şi exploatării erau de o complexitate enormă.

La intervenţia lui Al. Perieţeanu, România a fost printre primele state care au aderat la convenţia de la Barcelona, din 1921, în legătură cu libertatea de tranzit.

Pentru a învedera modul de gîndire al lui Perieţeanu credem potrivit să citäm cîteva pasaje dintr-un articol al său [5] :

„Tracţiunea mecanică, şina şi transportul în comun, iată cele trei elemente cari au schimbat faţa lumii. Din aceste trei elemente, cel din urmă e cel mai important şi ar fi fost în stare el singur să permită un mare pas în mersul civilizaţiei ; tracţiunea mecanică şi şina au fost elementele cari au obligat sforţările individuale să se asocieze, căci pe deoparte costul ridicat al primelor instalaţiuni nu permitea încercările individuale, iar uniformizarea vehiculului obligă a practica transportul în comun... Graţie imposibilităţii de a întrebuinţa motorul cu abur fără şină, omenirea a fost nevoită să se unească, dar aceasta nu s'a făcut uşor. Nu numai publicul, dar nici oamenii cu inteligenţă şi cultură

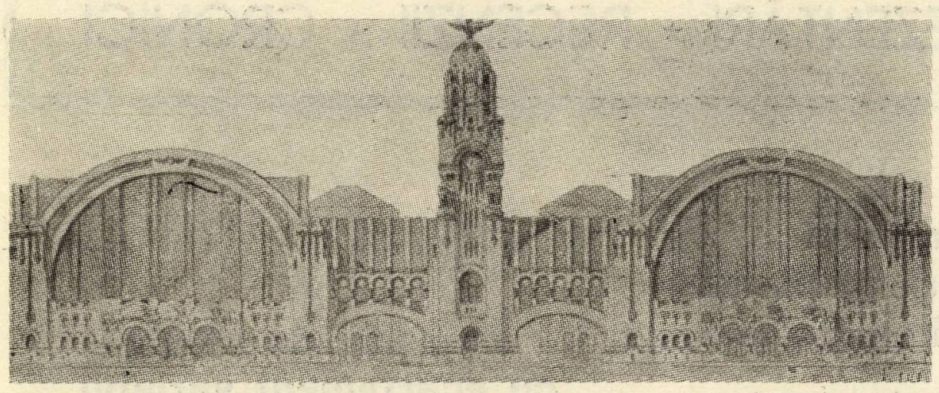


Fig. 3. *Proiectul monumentalei Gări centrale (1915), la care a contribuit și Al. Periețeanu (într-un plan al Capitalei din 1921 găsim denumirea de „Piața Gării de nord" dată spațiului de pe stînga Dîmboviței, în fața podului de la capătul străzii Sf. Elefterie).*

superioară nu și-au dat seama de efectele ce ar putea produce aceste trei elemente împreună : mașina, șina și colectivizarea transporturilor".

...„În adevăr, trebuie observat că în industria transporturilor rezultatele obținute să apreciază după două elemente : greutatea transportată și iuțeala de transport ; produsul acestor elemente formează elementul de comparație. Acest produs de doi factori crește când cresc ambii factori. Două industrii de transport se apreciază echivalent când dau rezultate egale ; cu toate că una efectuiază transporturi grele cu viteză mică și alta transporturi ușoare cu viteză mare".

„Navigația și calea ferată se disting tocmai prin aceste caractere. Aeroplanul va fi admis ca adevărată industrie de transport în ziua când va obține iuțeli așa de mari în cât produsul lor cu greutățile transportate să constituie o cifră importantă și comparabilă cu acele obținute cu calea ferată și navigațiunea".

„Aeroplanul nu va fi sigur și practic decât în ziua când va avea dimensiuni considerabile în raport cu amplitudinea valurilor aeriene și când va putea intra în porturi cu atmosfere liniștite având dimensiuni în raport cu propriile sale dimensiuni ; ținând seamă și de viteza sa".

Să nu uităm că în anul cînd au fost scrise aceste rînduri avionul era încă o jucărie care realiza viteze de ordinul a 100 km/h !

Cu prilejul Conferinței europene economice de la Portorose din octombrie 1921, Periețeanu a stăruit mult pentru reluarea și dezvoltarea relațiilor dintre căile ferate ale statelor succesorale ale imperiului austro-ungar. Pe aceeași linie a dezvoltării colaborării feroviare internaționale, directorul general al Căilor ferate române a propus să se înființeze o uniune a căilor ferate europene care să se ocupe de toate problemele comune ale drumului de fier, așa cum era înainte uniunea germană citată la început. Ideea, expusă convingător, a fost adoptată și delegația română a făcut parte din comisia de redactare a proiectelor și statutelor noii organizații [2, 6].

Pe baza discuțiilor purtate pe această temă, Conferința generală economică și financiară care a avut loc la Geneva în martie 1922 a aprobat crearea Uniunii internaționale a căilor ferate, cu sediul la Paris, sub egida Societății Națiunilor de atunci.

Cît de oportună și valoroasă a fost ideea lui Al. Periețeanu o dovedesc rolul îndeplinit și activitatea depusă de U.I.C. în cursul existenței sale de 47 de ani, competența sa polivalentă. Această uniune înglobează astăzi nu numai rețele europene, care sînt în număr de 36, dar și rețele din afara Europei, în număr de 14, de la Căile ferate ale Canadei pînă la cele ale Japoniei, inclusiv căile ferate ale unor state africane etc.

Lungimea rețelelor feroviare ale țărilor membre ale U.I.C. depășește 310 000 km, ceea ce înseamnă circa un sfert din lungimea căilor ferate de pe planeta Terra.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

[1] ARMAND, Louis — *Colaborarea feroviară internațională. Dezvoltare și perspective.* În : Revista căilor ferate, XV, nr. 9, (sept.) 1966.

[2] FANICIU, N. — *Uniunea internațională a căilor ferate.* În : Revista căilor ferate, XV, nr. 4 (apr.) 1966.

[3] SOCIETATEA POLITEHNICA DIN ROMÂNIA — *Semicentenarul 1881—1931. Istoricul desvoltării tecnice în România* (vol. III, p. 527). București, 1931.

[4] TEODORESCU, P. — *Inginerii C.F.R. în desvoltarea, organizarea și conducerea Căilor ferate române, de la începuturile lor și pînă azi.* În : Buletinul Asociației inginerilor C.F.R (A.I.C.F.R.), III, nr. 4 (iul.-aug.) și 5 (sept.-oct.) 1935.

[5] PERIEȚEANU, AL. — *Industria transporturilor.* În : „Anuarul ilustrat al căilor ferate pe anul 1915", București, 1914.

[6] *Relațiunile internaționale ale Căilor ferate române.* Articol în „Ilustrațiunea CFR" (L'Illustration des Chemins de Fer Roumains), 1880—1930, album—broșură comemorativă bilingvă, publicată cu ocazia împlinirii a 50 de ani de la trecerea Căilor ferate române sub administrație de stat, de Simon Khorène, inspector la Direcția exploatării CFR, București, 1930, „Imprimerie Jean V. Vacaresco", Rue Umbrei 4.

NOTE ★ PREZENTĂRI ★ RECENZII ★ CRONICI

De la ecartamentul de 1435 mm la cel de 1668 mm fără oprire

De anul trecut, după 104 ani de circulaţie cu transbordare, vagoanele trec din Franţa în Spania (şi invers) fără transbordarea călătorilor şi fără schimbarea boghiurilor.

După cum ne informează revista „Paris Match" din 16.XI.1968, printr-o înţelegere cu Don Francisco Silva Munos, ministrul spaniol al lucrărilor publice, Căile ferate franceze au realizat un sistem de circulaţie datorită căruia frontiera franco-spaniolă este trecută fără nici o oprire a trenurilor, deşi ecartamentul francez este cel normal, de 1 435 mm, pe cînd cel spaniol cu mult mai mare (cu 233 mm), fiind de 1 668 mm.

Figura arată procedeul adoptat, explicaţiile date în revistă fiind însă destul de sumare. Le vom reproduce mai jos, pînă la obţinerea unor informaţii complete, cu detaliile tehnice necesare :

1 — trenul soseşte la frontieră de pe reţeaua S.N.C.F. şi, într-un anumit moment, boghiurile sînt „deszăvorîte" în mod automat ;

2 — trenul înaintează pe niște „patine" de nailon, în timp ce boghiurile sînt suportate de o cale lubrifiată ;

3 — înaintînd trenul, roţile se depărtează pe osiile lor pînă ce ecartamentul creşte de la 1 435 mm la 1 668 mm ;

4 — boghiurile sînt „înzăvorîte" la ecartamentul larg al reţelei spaniole.

Desigur că, pe porţiunea de tranziţie, viteza trenului este mult redusă. Nota din revista franceză nu spune nimic despre locomotivă. Este probabil că aceasta nu-şi modifică ecartamentul, ci este pur şi simplu înlocuită, problema deplasării roţilor pe osiile lor fiind mult mai greu de rezolvat. Sperăm ca, într-un număr nu prea îndepărtat al revistei noastre, să putem oferi cititorilor toate detaliile necesare. Pînă atunci să se vadă nota următoare.

Aparate de rulare cu ecartament variabil

Faţă de dezvoltarea transporturilor feroviare internaţionale de călători şi de marfă, legată direct de creşterea substanţială a vitezelor de circulaţie, tehnica transpunerii vagoanelor de pe boghiuri cu un ecartament, pe boghiuri cu alt ecartament, în staţiile de frontieră, apare ca un anacronism intolerabil, fiind generatoare de pierderi importante de timp, care, în unele cazuri, anihilează sau reduc considerabil avantajele rulării cu viteză mare în linie curentă, fără a mai vorbi de lipsa ei de economicitate provenită din necesitatea stocării unui număr mare de boghiuri de schimb.

Pentru remedierea acestei situaţii, unele ţări interesate în asemenea transporturi au studiat posibilitatea echipării materialului rulant remorcat cu osii montate avînd ecartament variabil, care să permită trecerea lui de pe un ecartament pe altul nu cu înlocuirea aparatelor de rulare, ci prin modificarea ecartamentului lor, pe cît posibil printr-un procedeu mecanizat sau chiar automatizat.

Astfel, pentru îmbunătăţirea traficului între U.R.S.S. şi Europa Occidentală, Căile ferate din R.D.G., în colaborare cu Căile ferate din U.R.S.S. au realizat boghiuri cu osii montate construite după principiul oarecum clasic, cu osia rotitoare, însă cu roţi deplasabile în două poziţii extreme, corespunzătoare ecartamentului larg de 1524 mm şi celui normal, de 1435 mm, bineînţeles prevăzute cu dispozitive de înzăvorîre în fiecare poziţie.

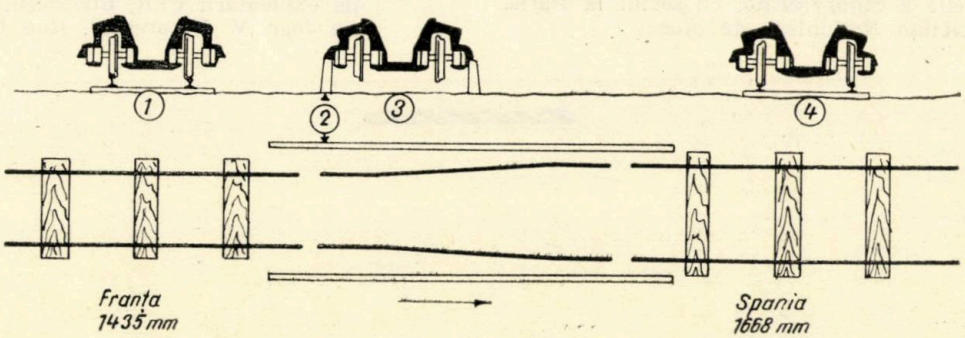
Soluţia adoptată în acest caz nu este aplicabilă acolo unde diferenţele de ecartament sînt mai mari, ca, spre exemplu, între căile ferate spaniole (1668 mm) şi cele franceze (1435 mm), sau între căile ferate normale şi cele metrice).

Pentru găsirea unei soluţii, în general valabile, a acestei probleme, în cadrul U.I.C. a fost organizat un concurs internaţional la care au fost prezentate 43 de proiecte. Acestea, din punctul de vedere al soluţiei adoptate, cu mici excepţii, pot fi clasate în următoarele trei categorii :

— osie fixă cu roţi libere, deplasabile ;
— osie rotitoare cu roţi deplasabile ;
— cadrul boghiului extensibil, cu roţi libere (fără osii).

În linii generale, cele trei tehnici se caracterizează prin următoarele proprietăţi :

Osiile fixe cu roţi libere prezintă soluţii, pînă în prezent cunoscute, însă rar aplicate în domeniul feroviar, în general



independente de viteză (cu excepția dispozitivului rotativ de înzăvorire). În afară de aceasta, solicitările osiei fixe sînt mult inferioare față de cele ale osiei rotitoare, fiind totodată independente.

Osiile rotitoare cu roți deplasabile păstrează principiul osiei montate clasice, roțile fiind înzăvorîte în fiecare din cele două poziții extreme. Partea cea mai delicată a acestui sistem este tocmai acest dispozitiv de înzăvorîre, care, fiind și el rotitor, prezintă probleme greu de rezolvat, în special dacă viteza depășește 160 km/h. De asemenea, apar dificultăți de supraveghere și de întreținere fără demontare, cu atît mai mult cu cît pentru evitarea coroziunii părților prelucrate, piesele rotitoare trebuie să fie foarte bine protejate în timpul funcționării.

Cadrul boghiului extensibil cu roți libere (fără osii) presupune un boghiu relativ greu, necesar asigurării unei rigidități suficiente, întrucît menținerea ecartamentului nu depinde numai de dispozitivul de înzăvorîre, ci și de diferite elemente constructive ale boghiului, solicitate atît la întindere și compresiune cît și la încovoiere și chiar la torsiune. Pe de altă parte însă, această soluție rezolvă integral toate problemele de frînare, inclusiv problema frînei electromagnetice, iar la limită poate satisface condiția varierii ecartamentului de la cel normal la cel metric.

Dintre cele cinci soluții reținute în cadrul concursului, în cele ce urmează va fi prezentată soluția considerată ca fiind cea mai interesantă, concepută pe principiul *osie fixă și roți libere*, în paralel cu soluția deja realizată utilizînd *roți libere independente*, aplicată la trenurile spaniole Talgo, care asigură traficul fără transbordare între Spania și Franța.

Cele două soluții sînt înrudite prin principiul lor de bază, care prevede roți libere cu posibilitate de rotire independentă, fiind manșonate pe rulmenți speciali, care pot culisa lateral, fie pe o osie fixă comună pentru ambele roți, fie pe două axe separate, montate în cadrul boghiului.

Prima din ele, propusă la concurs de Intreprinderea elvețiană de construcții mecanice de la Vevey (Ateliers de Constructions Mécaniques de Vevey), prezintă o anumită superioritate față de a doua, întrucît poate fi aplicată fără dificultăți speciale la orice tip de material rulant remorcat, în timp ce cealaltă este strict specializată la materialul rulant tip Talgo, cu particularități constructive proprii, neputînd fi extinsă în forma sa actuală la alte tipuri de vagoane.

Este de menționat că nici una din soluțiile propuse nu este aplicabilă la materialul rulant motor, întrucît construcția transmisiei complică problema, orice încercare de rezolvare conducînd la soluții oneroase, care anihilează avantajele utilizării, în asemenea cazuri, a locomotivelor polisistem.

Osie fixă-roți libere sistem Vevey

Realizarea propusă presupune deci o osie fixă, legată de construcția boghiului, pe care roțile se învîrtesc liber. Butucul roții, de construcție alungită, se reazemă pe osie prin intermediul a doi rulmenți speciali cu role aciculare, montați pe ambele părți ale discului roții. Calea de rulare a inelului interior permite o deplasare laterală importantă a rolelor împreună cu inelul exterior al rulmentului, solidar cu roata, care, în cazul trecerii de pe ecartamentul spaniol pe cel francez, este de 117 mm pe fiecare parte.

Un al treilea rulment cu bile, de data aceasta fără posibilitate de deplasare laterală, de asemenea încorporat în butuc la extremitatea sa dinspre axul boghiului, constituie un fel de manșon, avînd inelul exterior calat în butuc iar inelul interior pe un semiax tubular, concentric cu osia și exterior acesteia. Prin această dispoziție, axul tubular nu este antrenat în mișcarea de rotație, fiind însă deplasabil lateral o dată cu roata și reprezentînd elementul care fixează ecartamentul prin poziția sa față de osia fixă, ambele rămînînd nemișcate în timpul mersului vehiculului.

În timpul modificării ecartamentului osiei montate, care se produce prin deplasarea într-un sens sau într-altul a roților pe o porțiune continuă de linie cu două ecartamente racordate între ele, cele două semiaxe alunecă împreună cu roțile în raport cu osia fixă într-unul din cele două sensuri, înzăvorîndu-se la fiecare cap de cursă, corespunzător unuia din cele două ecartamente, cu ajutorul unui dispozitiv relativ simplu de înzăvorîre. Acest dispozitiv, fixat în axul vehiculului, se reazemă prin cele două brațe ale sale pe capetele interioare ale semiaxelor tubulare, fixîndu-le într-o anumită poziție cu ajutorul unor fălci care îmbucă două proeminențe laterale ale semiaxelor tubulare. Menținerea fermă în fiecare poziție este asigurată de un arc elicoidal puternic așezat deasupra dispozitivului, care se reazemă cu capătul său de jos pe partea de sus a acestuia, iar cu capătul de sus, într-un element constructiv al cadrului boghiului.

Deblocarea dispozitivului de înzăvorîre, respectiv eliberarea semiaxelor în scopul de a le permite deplasarea laterală necesară modificării ecartamentului, se face cu ajutorul unei role fixate la partea de jos a dispozitivului, care, rulînd pe o șină centrală așezată în axa porțiunii de linie cu două ecartamente, ridică dispozitivul, comprimînd arcul de asigurare și eliberînd astfel proeminențele semiaxelor din fălcile brațelor laterale ale acestuia. Revenirea dispozitivului în poziția de înzăvorîre pentru mersul normal se produce în momentul așezării roților în poziția corespunzătoare noului ecartament, prin simpla dispariție a șinei centrale, care, nemaisusținînd rola, condiționează reașezarea dispozitivului pe semiaxe sub acțiunea forței de împingere exercitată de arc.

Trecerea de pe un ecartament pe altul a tuturor osiilor unui tren se face prin împingerea trenului peste linia cu două ecartamente amenajată în stația de frontieră. Împingerea se face cu viteza de circa 5 km/h, fără dezlegarea vagoanelor, trenul putîndu-și relua cursa în momentul în care ultima osie a părăsit porțiunea de linie menționată, cu condiția ca o altă locomotivă să fie legată în capul trenului.

Roți libere sistem Talgo

Pentru fixarea ideilor se reamintește că materialul rulant Talgo III comportă vagoane joase, cu cutii scurte, articulate între ele, echipate cu roți independente, fără osii, cu diametrul de 850 mm, avînd discurile frînei de aer încorporate în roată, ceea ce constituie premisele disocierii roții față de construcția șasiului vagonului.

La noua versiune a acestui material rulant, destinat circulației pe linii cu ecartamente diferite, fiecare roată comportă doi cuzineți cu rulmenți montați pe un ax foarte scurt, pe care este calată roata. Cuzineții, împreună cu axul și cu roata, se pot deplasa lateral în locașurile respective din șasiul vagonului, fiind înzăvorîți în cele două poziții extreme corespunzătoare ecartamentului spaniol și celui francez, rezultînd astfel cîte două dispozitive de înzăvorîre pentru fiecare roată.

Operația de schimbare a ecartamentului nu se poate realiza decît în urma deblocării dispozitivelor de înzăvorîre cu ajutorul unor rampe de deszăvorîre fixate pe linie.

Spre deosebire de sistemul Vevey, deplasarea roților se face cu ajutorul unor ghidaje speciale, fixate de asemenea pe linie, roțile fiind descărcate de greutatea vehiculului. În acest scop, cutiile vagonului sînt prevăzute cu piese de alunecare din nailon, încorporate în mecanismul de susținere al roților și situate la nivelul cuzineților cu rulmenți. Ele alunecă, în timpul împingerii vagonului, pe rampe speciale, suprainălțate, așezate la exteriorul ecartamentului, unse și răcite prin jeturi de apă.

Funcționarea sistemului fiind foarte liniștită (fără smucituri sau vibrații), deplasarea roților dintr-o poziție în alta se face extrem de rapid, de unde rezultă posibilitatea unei scurtări considerabile a instalației de modificare a ecartamentului de pe linie, care, spre deosebire de cazul precedent, nu comportă o linie continuă cu ecartamente diferite, întrucît modificarea ecartamentului materialului rulant se efectuează fără rularea roților pe șine, vagonul găsindu-se „în aer". La ieșirea din instalație, rampele de deszăvorîre blochează dispozitivele de înzăvorîre în noua poziție și trenul își poate continua drumul, practic fără nici o discontinuitate, în afara timpului necesar schimbării locomotivei.

Ca urmare a utilizării tehnicii descrise mai sus, în cursul anului 1968, traficul feroviar de călători dintre Franța și Spania a înregistrat creșteri considerabile, ajungînd la cifra de 1 200 000 călători transportați prin punctul de frontieră Hendaye — Irun și de 1 400 000 prin Cerbère-Port-Bou. O dată sub introducerea în compunerea trenurilor de noapte a

vagoanelor de dormit, preconizată pentru anul 1969, se așteaptă o creștere și mai mare a acestui trafic, care urmează să fie extins și pe o relație directă între Barcelona și Geneva.

Paralel cu traficul de călători, introducerea sistemului Vevey la vagoanele de marfă va avea un efect economic probabil mult mai important, care, după aprecierile administrațiilor feroviare interesate, va acoperi investițiile într-un timp foarte scurt. (*După: La Vie du Rail, nr. 1161, sep. 1968, p. 10—11 și nr. 1173, dec. 1968, p. 11—17*).

Proiectele supertrenurilor pot fi îmbunătățite

Recent, în cadrul Societății americane a inginerilor mecanici (ASME) și al Institutului inginerilor electricieni și electroniști (IEEE) a fost dezbătută problema privind proiectul unui tren foarte lung și foarte greu.

O primă problemă care se ridică este găsirea unui dispozitiv de cuplare care să asigure o funcționare perfectă și care să permită un control continuu și eficace asupra sistemului de frînare.

Datorită trepidațiilor la trecerea peste schimbătoarele de cale a garniturilor foarte lungi, uneori legătura dintre două vagoane vecine se desface sau se desfac legăturile sistemului de frînă. Pentru remediere, s-a propus intercalarea locomotivelor între vagoane, cu condiția existenței unui sistem eficace de telecomandă. Se obțin, în felul acesta, o serie de avantaje, ca de exemplu; reducerea sarcinii la cîrlig și sporirea eficacității sistemului de frînare, datorită faptului că acesta este alimentat în mai multe puncte. Rămîne însă un inconvenient de importanță primordială și anume: nu sînt îndepărtați timpii morți din ciclul de frînare.

S-a revelat în cursul discuțiilor că nu există încă un model matematic care să poată simula, pentru uzul calculatoarelor electronice, comportarea unui tren lung și greu. Singura societate care a făcut ceva în acest domeniu este „Canadian National". Aceasta are un astfel de model, dar numai pentru un tren de 100 de vagoane.

O altă soluție ar fi folosirea unor trenuri normale cu locomotivă în față, care să circule cu viteză sporită. S-a constatat însă că, din cauza curbelor și pantelor accentuate, viteza acestui tren este limitată. Se pare deci că soluția optimă este folosirea unui tren care, pentru motive de productivitate a muncii, ar avea tonajul de 12 000 tone.

Se pare că nu dimensiunile supratrenurilor sînt totuși cheia problemei, ci principala greutate care trebuie înlăturată este găsirea unei soluții optime pentru echipamentul de cuplare căci, din cauza timpilor morți ai sistemului de frînare, securitatea întregii garnituri este periclitată. În acest scop trebuie făcute investiții pentru inițierea unei serii de cercetări care să soluționeze două probleme capitale și anume:

— aplicarea selectivă a frînelor în punctele strategice ale garniturii;

— reglarea angrenajului de cuplare în așa fel încît să răspundă prompt cerințelor unei situații ivite pe parcurs.

O altă problemă semnalată a fost cea a suspensiei, deoarece, în lumina unor cercetări recente, s-a evidențiat că, spre deosebire de ceea ce se credea pînă acum (și anume că la viteze de sub 40 km/h apare fenomenul de rezonanță), s-a dovedit că, din contra, rezonanța apare la viteze de peste 8,5 km/h și atunci alegerea necorespunzătoare a amortizoarelor în loc să împiedice apariția fenomenului de rezonanță, nu face altceva decît să mute viteza critică într-un alt domeniu de viteză.

Crearea unor trenuri care să circule cu viteză sporită mai este limitată și de oboseala osiilor. Deși prin folosirea în prezent a rulmenților cu bile în locul lagărelor de alunecare, precum și a unor fusuri pentru osii care admit rectificări repetate, se prelungește, practic la infinit, viața osiilor, totuși, ele fiind supuse și la oboseală, durata lor în serviciu este limitată.

În ceea ce privește, aspectul deja semnalat, și anume problema timpului mort din funcționarea sistemului de frînare, soluția propusă pentru reducerea timpilor morți este folosirea unei supape cu acțiunea rapidă.

Pentru o bună funcționare a sistemului de frînă se cere respectarea următoarelor cerințe:

— folosirea unor garnituri complet integrate (vagoane de diferite tonaje, care au însă același timp de răspuns la frînare) sau garnituri neintegrate (toate vagoanele au aceleași dimensiuni și sînt echipate cu aceleași dispozitive);

— realizarea gradului de frînare în funcție de viteza de deplasare, lungimea și greutatea garniturii, precum și de panta caracteristică;

— rezolvarea considerentelor masice și energetice, care să combine factori ca puterea de frînare (pneumatică și dinamică) și numărul și dimensiunea roților folosite ca tamburi de frînă pentru sistemul pneumatic.

Tot în cadrul congresului societăților ASME și IEEE, s-a mai analizat și problema electrificării căilor ferate americane. Se pare că de abia în 1975 se va putea realiza electrificarea traseului New-York-Cleveland. În următorii 15 ani se vor face investiții de 40 milioane de dolari anual, pentru realizarea electrificării. Principala problemă care se cere rezolvată este găsirea sau formarea de specialiști în domeniul tracțiunii electrice, domeniu în care se pare că Statele Unite sînt deficitare. (*După: Railway Locomotives and Cars., 142, nr. 5, mai 1968, p. 31—34*)

Reducerea pagubelor provocate de accidente la căile ferate din S. U. A.

Analizînd și constatînd situația defavorabilă produsă de accidentele de cale ferată care provoacă pagube însemnate în buget, administrațiile feroviare din zona Chicago și din nord-vestul S.U.A. au elaborat în 1966 un plan de măsuri și remedieri.

Prin aplicarea imediată a acestui plan s-a reușit ca în anul 1967 să se obțină următoarele rezultate favorabile:

— reducerea pagubelor pricinuite de accidente cu mai mult de o treime;

— eliminarea aproape completă a greșelilor provocate de personalul uman, cauză principală a majorității accidentelor;

— reducerea cu aproape 1 milion de dolari a pagubelor provocate prin degradarea instalațiilor și a materialului rulant.

Analiza situației, avînd la bază aspectul economic al exploatării, a parcurs următoarele etape:

— Examinarea accidentelor întîmplate în perioada 1962—1966 și localizarea lor pe rețea. S-a observat astfel că circa 90% din accidente s-au produs pe o lungime de cale care ajunge la aproape 20 % din lungimea rețelei, dar care este intens circulată și transportă circa 80% din întregul trafic.

— Cercetarea cauzelor mai importante care au provocat aceste accidente au arătat că jumătate din pierderi s-au datorat degradării materialului rulant, circa 27% au fost produse din greșelile personalului de exploatare și circa 18% de defecțiunile căii.

În anul 1966, aceste trei cauze mai importante au avut fiecare din ele contribuții aproape egale, în jur de 30%.

În urma acestei analize s-au profilat următoarele trei obiective mai importante:

— ameliorarea cadrelor — acțiune care poate fi rezolvată cu mai multă ușurință și într-un interval de timp mai redus;

— îmbunătățirea controlului asupra instalațiilor și a materialului rulant;

— intervenţii asupra căii, deoarece aceste acţiuni sînt mai anevoioase şi mai costisitoare.

Rezultatele favorabile nu au întîrziat să apară : analiza anului 1967 a arătat că efectul negativ produs de factorul „om" a scăzut de la 32% în 1966 la 6% iar pagubele produse de avariile materialului rulant scăzute de la 33 la 31% au adus o economie de circa 1 milion de dolari.

În cadrul operaţiei de instruire a cadrelor s-a îmbunătăţit instructajul existent, prin elaborarea unui instructaj modern. În 90 zile au fost instruiţi circa 6 000 de salariaţi.

La verificarea materialului rulant s-au utilizat maşini electronice Barco cu 8 canale şi instalaţii cu radar pentru controlarea performanţelor realizate.

Pentru verificarea în cale a materialului rulant s-a sporit numărul instalaţiilor de detectare a osiilor aprinse.

În scopul aducerii la îndeplinire a programului fixat s-a grupat, într-o organizare specială, un personal pregătit şi experimentat.

Aceste acţiuni s-au concentrat în primul an asupra zonei celei mai periculoase, supusă la cele mai frecvente accidente. Pentru anul 1968 s-a hotărît extinderea acestor măsuri preventive pe întreaga reţea.

Se preconizează de asemenea introducerea unor dispozitive de control simultan al maşinilor şi oamenilor, cum ar fi un simulator de detectare, fixat prin magneţi pe osiile roţilor. Acest dispozitiv — la trecerea vagonului — excită sistemul de explorare şi transmite semnale la tabloul indicator. În acest mod se realizează un control asupra maşinii şi omului, urmărind atît funcţionarea instalaţiilor de semnalizare cît şi a comenzilor efectuate de personal.

Se intensifică utilizarea instrumentaţiei moderne de detectare a defecţiunilor materialului rulant şi a materialului de cale, se efectuează de asemenea inspecţii în colectiv în care se execută revizii complete a stării căii, aparaturii şi instalaţiilor, se iau măsuri operative de rezolvare a deficienţelor. (*După : Railway Age, vol. 164, nr. 12, mar, 1968, p. 36—39*).

Recenzii

„Izolarea împotriva zgomotelor"

Sub redacţia prof. dr. în ştiinţe tehnice E. Ia. IUDIN, traducere din limba rusă, Bucureşti, Editura tehnică, 1968, 720 pag. format 17 × 24 cm, lei 47

Se ştie că îmbunătăţirea şi uşurarea multilaterală a condiţiilor de muncă constituie una dintre cele mai importante probleme de ridicare a bunăstării oamenilor muncii. În toate întreprinderile trebuie să se asigure condiţii sanitare şi igienice care să înlăture traumatismele şi bolile profesionale. Una dintre aceste condiţii o reprezintă reducerea zgomotului. În industrie şi în viaţa de toate zilele, zgomotul produce daune, acţionînd negativ asupra organismului omenesc, prin oboseală, uzură nervoasă şi reducere a productivităţii muncii.

Cartea de faţă şi-a propus să generalizeze experienţa existentă în literatura ştiinţifică mondială şi să o pună la dispoziţia celor ce vor să cunoască destul de complet problemele de combatere a zgomotului în construcţii, industrie şi transporturi. Problemele tratate se referă la acţiunile desfăşurate numai la nivelul solului, nefiind tratate problemele de combatere a zgomotului în aviaţie, în tehnica rachetelor şi în navigaţie.

Materialul cărţii este sistematizat în capitolele I—XX (grupate în 5 părţi), după care urmează o anexă, redactată de Eug. Dimitriu-Vîlcea (R.S.R.), care a efectuat controlul ştiinţific al traducerii. Fiecare capitol este urmat de bibliografia respectivă.

„Caracteristicile fizice şi fiziologice ale zgomotului şi normarea lui" este titlul părţii I, formată din trei capitole : proprietăţile fizice ale cîmpului acustic şi ale surselor de zgomot, caracteristicile fiziologice ale sunetului şi zgomotului şi normarea zgomotului.

„Metodele calculelor acustice, măsurării şi cercetării zgomotelor" este titlul părţii a doua, formată din cap. I—VIII, în care se prezintă, pe lîngă o parte teoretică (calcule), şi una practică (măsurări, cercetări de laborator, studiul pe modele etc.).

„Metodele principale de combatere a zgomotelor şi vibraţiilor" este titlul părţii a treia, în care este cuprins materialul de fond al lucrării, în cap. IX—XVI. Reţine atenţia în această parte cap. XVI, în care sînt examinate zgomotele produse de mijloacele de transport în centrele populate, metodele de măsurare a lor, modurile de propagare etc.

„Combaterea zgomotelor în instalaţiile sanitare şi în alte instalaţii tehnice" este titlul părţii a treia, în care, în cap. XVII—XVIII, este vorba nu numai de instalaţiile sanitare, dar şi de cele de ascensoare.

Partea a cincea, „Combaterea zgomotului în mijloacele de transport", este cea mai importantă pentru lucrătorii din transporturi. În cap. XIX („Zgomotul produs de autovehicule") sînt tratate următoarele probleme : sursele şi nivelurile acustice ale autovehiculelor, zgomotul motoarelor, zgomotul provocat de transmisiile cu roţi dinţate, de vibraţiile axului cardanic şi de vibraţiile caroseriei, zgomotul frînelor şi cel provocat de roţi şi de anvelope. În cap. XX („Zgomotul la transporturile feroviare") este vorba de zgomotul provocat de circulaţia vagoanelor, combaterea zgomotului la locomotive, zgomotul staţiilor de triaj şi cel produs de semnalele acustice în transporturile feroviare.

Trebuie spus că „Anexa", redactată de controlorul ştiinţific, din INCERC, este destul de dezvoltată (pag. 593—708). Ea este formată din patru capitole : „Definiţii şi noţiuni" (p. 595—600), „Norme privind izolarea fonică în construcţii" (p. 601—608), „Metode pentru calculul izolării fonice a elementelor despărţitoare în construcţii" (p. 609—626) şi „Rezultate de măsurare privind capacitatea de izolare fonică la planşee şi pereţi" (p. 627—708). În aceste capitole sînt prezentate şi unele rezultate teoretice şi practice obţinute la INCERC (Institutul de cercetări pentru construcţii) în domeniul combaterii zgomotului în construcţii. Desigur că adăugarea unei alte anexe privind rezultatele obţinute în aceeaşi acţiune în transporturi (în cadrul Institutului de protecţie a muncii) ar fi sporit interesul pentru cartea prezentată aici.

Cap. XIX, „Zgomotul produs de autovehicule" (redactat de V. E. Koşkin), cuprinde 30 pag. (548—577), cu date de mare interes, extrase dintr-o bibliografie de 56 de lucrări în mai multe limbi străine.

În schimb, cap. XX, „Zgomotul la transporturile feroviare" (redactat de E. V. Bobin), cuprinde numai 14 pag. (578—591), inclusiv o bibliografie de 35 de lucrări sovietice, engleze, americane şi germane. Problema combaterii zgomotului este tratată dublu : şi pentru spaţiul din exteriorul trenurilor, din triaje etc., şi pentru spaţiul din vehiculele de călători, inclusiv din locomotivele diesel. Un paragraf original este cel dedicat semnalelor acustice emise de locomotive, al căror efect dăunător este bine cunoscut de cei care locuiesc în apropierea liniilor ferate.

Cercetările efectuate pentru reducerea zgomotului la sursa de apariţie a acestuia la locomotivele diesel sînt foarte complicate. Pînă în prezent nu au fost găsite căi eficiente pentru reducerea acestor zgomote. La noile tipuri de locomotive diesel se efectuează în U.R.S.S. lucrări de izolare acustică, izolare la vibraţii şi de absorbţie acustică. De asemenea, se montează atenuatoare în sistemele de evacuare şi de admisie ale motoarelor diesel.

„Le matériel moteur SNCF"

Jacques DEFRANCE, Editions „La Vie du Rail", II-ème édition, 1968, 446 p., 735 fig.

Aşa cum scrie în prefaţa sa André PORTEFAIX, şeful diviziei de studii din Direcţia materialului şi a tracţiunii Societăţii naţionale a căilor ferate franceze, această a doua ediţie a lucrării lui J. DEFRANCE despre materialul rulant motor al SNCF păstrează obiectivele şi principiile primei ediţii, acelea de a elabora „un inventar cît mai clar al situaţiei parcului, cu caracteristicile esenţiale şi cu desene sau fotografii menite să facă mai familiare aspectul şi caracteristicile seriilor prezentate". Şi, continuă prefaţatorul, „Pentru cei care au înregistrat numărul cererilor de informaţii asupra datelor precise ale materialului şi ale tehnicii SNCF, cereri prezentate de corespondenţi provenind din orizonturi geografice, sociale şi profesionale foarte diferite, acest album răspunde cu siguranţă unei nevoi : ca şi predecesorii noştri, contemporanii noştri, pînă la cei mai tineri dintre ei, sînt avizi de a cunoaşte aceste complexe arhitecturi de mecanică, de termică şi de electricitate care constituie maşinile de tracţiune moderne".

Cuvîntul „album" citat mai sus este bine utilizat, dacă ţinem seamă de faptul că în această carte sînt nu numai 735 de figuri numerotate, dar multe altele, uneori pe cîte o pagină întreagă, paginate fără număr de ordine. Aceste figuri au mai mult rolul de a crea o anumită culoare locală, prezentînd locomotive în acţiune, în mediul lor obişnuit, în staţii şi pe parcurs.

Cuprinsul cărţii-album este acesta :

— numerotarea maşinilor motoare ale SNCF ;

— situaţia parcului pe regionale (efectivul de lucru şi necirculant) ;

— locomotivele cu abur ale celor şase regionale (Est, Nord, Vest, Sud-vest, Sud-est şi Mediteraniană) ;

— locomotivele electrice de viteză, mixte, de mărfuri şi de manevră ;

— automotoarele electrice de curent continuu şi monofazat, pentru traficul suburban şi pentru alte utilizări ;

— locomotivele cu motoare termice ;

— locomotoarele şi locotractoarele ;

— ramele automotoare ;

— vehiculele Trans-Europ-Express şi alt material rulant străin care circulă în Franţa ;

— locomotive de cale îngustă pe reţeaua din Bretania, Blanc-Argent, PO Corrèze, Savoia, Cerdagne şi Artouste ;

— vagoanele cu cazane de încălzire ;

— macaralele cu mare putere de ridicare ;

— materialul rulant motor păstrat pentru Muzeul căilor ferate.

Lucrarea conţină, de la pag. 387 înainte, cu o „Addenda", cu o lungă tabelă a inventarului total şi a repartiţiei lui pe depouri, la data de 31 iulie 1968, cu un indice al locomotivelor şi cu un mic dicţionar de specialitate francez-englez-german, pentru traduceri din franceză în ultimele două limbi.

Numeroasele date informative din fiecare capitol al lucrării sînt menite să satisfacă orice dorinţă de cunoaştere a caracteristicilor parcului de material rulant motor al căilor ferate franceze, care ne este prezentat fără nici un secret de cantitate, proprietăţi şi calitate. Pentru locomotivele diesel şi pentru cele electrice sînt date toate curbele efort de tracţiune-viteză.

Nu sînt neglijate nici locomotivele destinate viitorului muzeu al căilor ferate franceze, locomotive păstrate actualmente la Chalon-sur-Saone. La data de 1 iulie 1966 se aflau acolo 28 de locomotive cu abur, un automotor electric, unul cu benzină şi o ramă automotoare.

Prezintă un interes aparte descrierea unor însoţiri de trenuri, pe diferite locomotive, făcute de autor. De exemplu, la 1 decembrie 1967, autorul a însoţit trenul „Capitole", de mare viteză, de la Paris la Limoges, făcînd o descriere tehnică din care extragem cîteva pasaje :

„Buletinul de compunere preciza : 8 vehicule — 32 osii şi 379 tone, convoi admis în categoria C—200.

Coperta sugestivă a lucrării

La ora 18 trenul 1009 părăsea Parisul demarînd energic, cerînd o putere de 925 CP la cuplarea în serie ; staţia din bulevardul Massèna a fost trecută cu 80 km/h în rampă de 1,4 cu 2 775 CP la cîrlig în serie-paralel.

Trenul a trecut cu 130 km/h la Vitry, după care o coborîre a pantografului la Choisy-le-Roi a micşorat viteza la 30, în dreptul unui şantier de la Ablon. O repriză energică a dat din nou 130 km/h la Savigny-sur-Orge în rampă de 5 şi maşina desfăşura 3 470 CP în cuplare în paralel ; la Etrechy, km 48,700, viteza era de 140.

...Trecerea staţiei St-Cyr-en-Val, la km 133, cu 180 km/h, a făcut ca locomotiva să desfăşoare 5 180 CP în paralel iar la La Ferté-St-Aubin, la km 144,200, 5 550 CP, în rampă de 2,5, cu viteza de 200 km/h, care a fost apoi stabilă...La pasajul Theillay, mecanicul a suprimat mersul în „viteză impusă" şi a efectuat o frînare reostatică, ceea ce a adus viteza trenului la 170 km/h şi a permis să se respecte viteza de 160 indicată de ultima baliză a „cab-semnalului"...

Alcătuirea cărţii „Materialul motor al SNCF" a cerut din partea autorului o muncă imensă, plină de răbdare şi perseverenţă, pentru a culege, de pe toată reţeaua, informaţiile redate. O asemenea muncă o depune numai un om care poate să-şi concentreze energia pentru a transforma o preocupare în pasiune.

Cronici

Hanovra — 1969

Şi-n acest an, Tîrgul internaţional de la Hanovra (Republica Federală a Germaniei) şi-a deschis larg porţile miilor de expozanţi şi vizitatori din Europa şi din lumea întreagă.

În 1969, pe o suprafaţă de 62 ha, aproximativ 5 900 de întreprinderi şi organizaţii comerciale au expus o gamă variată de produse industriale. Ca de obicei, sectorul construcţiilor de maşini a avut prioritate (1 500 de expozanţi), urmat de aproape de electrotehnică (1 400 firme), apoi de industria echipamentelor de birou (700 de expozanţi).

Oprindu-ne la sectorul feroviar este de remarcat atenţia deosebită de care s-a bucurat containerul. Acestui mijloc modern de creştere a eficienţei operaţiilor de încărcare-descărcare a mărfurilor la calea ferată i-a fost consacrată o suprafaţă de 35 000 m², pe care au expus peste 300 de întreprinderi specializate. De altfel, sub auspiciile „Societăţii pentru studierea problemelor transporturilor combinate" şi a organizatorilor Tîrgului de la Hanovra au avut loc între 28 şi 30 aprilie a.c. „zilele containerului", care au atras un mare număr de vizitatori.

Un loc central în expoziție l-a ocupat materialul feroviar mecanic și electric. Din prima categorie citățm ,,roata de oțel pe șina de oțel". În acest domeniu, fiecare firmă specializată a realizat ,,pe cont propriu" cîte o mică expoziție completă, prezentînd de la vechea osie a locomotivei cu aburi — devenită istorică — pînă la osiile moderne cu roți elastice, ușoare și de diametru mic.

După cum se știe, pe baza ultimelor studii în materie, astăzi elasticitatea roților se realizează prin segmenți de cauciuc sintetic repartizați între butucul de osie și bandaj, ceea ce dă rezultate de multe ori spectaculoase atît din punct de vedere al diminuării maselor nesuspendate, cît și al reducerii zgomotului rulării cu mai mulți dB. Aceste calități explică de altfel cvasigeneralizarea acestor segmenți în Republica Federală a Germaniei.

Realizările în domeniul căii n-au fost prezentate la Tîrgul de la Hanovra din acest an. Expoziția de la Obermodern, lîngă Strasbourg, în Franța, în întregime consacrată acestui sector a înfățișat tendințele și succesele europene în ceea ce privește construcția, înnoirea și întreținerea căii.

Din punct de vedere al materialului rulant, în afară de locomotive complete, este de menționat transmisia mecanică B.B.C. — elastică și cu cardan — apărută încă în 1963, dar realizată abia acum.

În domeniul materialului electric, un accent deosebit a fost pus — în special de către întreprinderile vest-germane — pe folosirea calculatoarelor și mai ales a așa-ziselor ,,calculatoare de buzunar" pentru rezolvarea problemelor de magazinaj și de contabilitate conjugate , care pînă la urmă sînt mult mai ușor de rezolvat pe hîrtie cu ajutorul mașinii de calculat, decît prin punerea în funcțiune a unui complicat sistem electronic de gestiune. Mașinile ,,Transdata" ca și alte sisteme, care nu au decît pretenția de a combina într-un singur ansamblu atribuțiile de magaziner și de contabil , s-au bucurat de interesul numeroșilor specialiști prezenți la Hanovra.

În ceea ce privește electronica, anul acesta o importanță deosebită a fost acordată fiabilității noilor compozanți miniaturali, apăruți în ultimii ani. Tendința miniaturizării circuitelor de control sau de comandă conduce la utilizarea generalizată a circuitelor așa-zise ,,cu față dublă", în care conductorii sînt din ce în ce mai subțiri și mai numeroși, deci cu o distanță din ce în ce mai redusă între ei. După operații de sudare, oricît de atentă, se pot produce dilatări anormale, cu deplasarea conductorilor. De aceea, constructorii realizează calități de suporturi așa-numite ,,cu pielea caldă" (după englezescul ,,hotpeel"), care rezistă mai bine la temperaturi ridicate cum sînt cele întîlnite adesea la calea ferată, de exemplu în dulapuri etanșe.

În ansamblurile electronice de putere, accentul cade pe aparatajul de alimentare auxiliar sau de încălzire, avînd ca punct de plecare o sursă de energie care funcționează în curent diferit față de cel la care se urmărește să se ajungă, cum este cazul ondulatoarelor alimentate în tensiune continuă cuprinsă între 12 și 120 V la baterie și eliberînd, de exemplu, curent alternativ trifazat de 220 V 50 Hz.

O altă aplicație interesantă este centrala de climatizare policurent de 43 kW, 30 000 kcal/h la răcire, folosită la cele mai moderne vagoane de călători ale căilor ferate vest-germane.

În sfîrșit, într-un cu totul alt domeniu, dar în legătură cu compozanții electrici, trebuie semnalată o interesantă inovație. Este vorba de partea conductoare a cablurilor, de data asta nu numai din metal, ci din metaloid. În scopul de a se experimenta avantajele cunoscute ale sodiului ca conductor, A.E.G. a realizat un cablu cu conductor unic.

Legătura realizată se compune din patru cabluri monoconductoare, al căror miez de sodiu este izolat printr-un strat de poliester, apoi un blindaj de cupru și în cele din urmă o teacă din P.V.C. Secțiunea este determinată pentru un curent permanent fixat astăzi la 100 A, pentru o tensiune nominală de 1 kV.

În afara vagoanelor port-containere și a locotractoarelor, materialul rulant a fost reprezentat anul acesta printr-un număr oarecum redus de elemente, dar de tipuri deosebite. Printre acestea, uzinele L.E.W. din Henningsdorf (Republica Democrată Germană) au prezentat un tren automotor industrial format dintr-un cuplaj de locomotive în curent alternativ de 50 Hz cu două vagoane basculante pentru lignit, de asemenea motorizate și destinate excavării zăcămintelor miniere la adîncimi de 200—500 m. Locomotiva este prevăzută cu un grup electrogen diesel, care permite funcționarea fără catenare în zonele de încărcare a vagoanelor. În comparație cu locomotivele grele miniere BB afectate minelor din bazinul carbonifer Colonia (R.F.G.) cu caracteristici asemănătoare, locomotivele de la Hennringsdorf reprezintă un adevărat record în ceea ce privește tracțiunea grea.

Puterea uniorară a unei astfel de locomotive, împreună cu cele două vagoane automotoare, atinge 4 920 kW (6 690 CP) la viteza de 26 km/h. Ea poate remorca 8 vagoane-pilnie obișnuite, ceea ce înseamnă 760 t sarcină utilă la o greutate totală de 1 320 t, cu 27% aderență și aceasta în plină rampă de 60‰.

O astfel de realizare n-a fost din punct de vedere tehnic posibilă decît prin adoptarea unei alimentări în curent alternativ de frecvență industrială, redresat la bordul locomotivei și alimentînd cele 12 motoare de tracțiune ale acestei ciudate BB + BB + BB, care amintește uriașele locomotive americane, astăzi dispărute.

De notat că după construirea a 2 300 de locomotive de mine, din care mai mult de 100 au fost destinate exportului în U.R.S.S., întreprinderile L.E.W. s-au orientat, începînd din 1963, către construcții experimentale de locomotive funcționînd cu curent industrial. Au fost astfel realizate în 1965 patru prototipuri, din care două echipate cu redresoare cu siliciu. Această primă reușită a fost urmată în 1966 de 10 locomotive și apoi de construcția în serie a acestor puternice locomotive B.B.

Acest tip de locomotivă, care s-a bucurat de mult succes la Hanovra, a lăsat să se întrevadă imaginea viitorului convoi rapid de marfă circulînd pe linii electrificate: o locomotivă în sens obișnuit remorcînd platforme portcontainere, din care cele mai apropiate de locomotivă vor fi motorizate. Prin simpla înlocuire a locomotivei electrice printr-un vagon prevăzut cu generator cu turbină de gaz, de asemenea motorizat, soluția devine valabilă și pe linii neelectrificate.

Fără să ofere noutăți fundamentale în domeniul transportului feroviar, Tîrgul de la Hanovra din acest an a reușit să schițeze elementele căii ferate a viitorului.

Într-un moment în care numeroase energii creatoare sînt concentrate în domeniul aflării soluțiilor care să asigure în continuare transportului feroviar locul de prestigiu pe care îl ocupă astăzi, aspectul de mai sus nu este deloc neglijabil.

Producția iugoslavă de mașini pentru construcții

Dezvoltarea dinamică a economiei iugoslave, importantele realizări pe plan industrial obținute de poporul frate și vecin ne-au fost înfățișate în primăvara acestui an de ,,Expoziția industrială iugoslavă", deschisă în pavilioanele Complexului expozițional din Piața Scînteii.

Miile de vizitatori ai expoziției au avut atunci prilejul să vie în contact cu rezultatele procesului de transformare structurală a industriei iugoslave după reforma din 1965, a eforturilor de adaptare a producției industriale cerințelor pieții și exigențelor epocii moderne.

Conform datelor statistice, numărul produselor noi, nefabricate în trecut de nici o întreprindere din țară, se ridica la începutul anului 1967 la 0,5% din numărul total al produselor fabricate, în timp ce numărul produselor noi din punct de vedere al gamei de producție a întreprinderilor industriale era de 3%. Modificările în fabricația „vechilor" produse, fie că vizau schimbări esențiale sau schimbări mai mici, au cuprins circa 7% din produsele întreprinderilor industriale iugoslave.

Trebuie menționat că, în același timp, întreprinderile industriale au abandonat fabricația a circa 5% din produse, fie din cauza unor cereri insuficiente sau a lipsei de rentabilitate în producția acestora, fie datorită specializării întreprinderilor. Aceasta explică de ce fabricația abandonată este de multe ori mai mare, cantitativ, decît produsele noi, fenomen des întîlnit în economia iugoslavă.

Aceste tendinţe au existat şi în 1968, fapt indicat de altfel şi de schimbarea ponderii unor ramuri industriale întregi sau a unor sectoare din cadrul acestora. Aşa de pildă, dacă producţia industriei chimice a sporit din 1964 şi pînă la sfîrşitul anului 1968 cu circa 60%, producţia maselor şi fibrelor sintetice s-a majorat cu aproape sută la sută iar cea a produselor chimice bazice a sporit cu numai 27%.

În aceeaşi perioadă, industria metalurgică a înregistrat un spor de circa 6%; în cadrul acestei ramuri producţia construcţiilor metalice a sporit cu 54%, cea a autovehiculelor rutiere cu 20%, în timp ce producţia celorlalte maşini şi instalaţii, precum şi a materialului rulant feroviar a manifestat tendinţa unei oarecare scăderi.

În ramura industriei electrotehnice, în cadrul unui spor total al producţiei de 22%, producţia instalaţiilor electronice şi a celorlalte instalaţii de telecomunicaţii a scăzut cu 19%.

Este semnificativ faptul că efectele restructurării industriei sînt mai vădite în 1968, atît în ceea ce priveşte creşterea producţiei, cît şi a desfacerii, cu deosebire în acele ramuri în care s-au înregistrat cele mai intense transformări în structura producţiei. Aşa de pildă, în 1968 comparativ cu 1964, producţia mijloacelor de producţie a crescut cu 22%, a mărfurilor de larg consum cu 20% iar a materialelor de reproducţie cu 16%.

Procesul de modificare a structurii producţiei industriale este indicat şi de ritmurile de creştere a diverselor ramuri: producţia de energie electrică cu 10% în 1968 faţă de 1967, a ţiţeiului cu 5%, a industriei metalelor neferoase cu 7%, a industriei electrotehnice cu 9% etc.

Un alt fenomen caracteristic dezvoltării industriale în Iugoslavia este procesul introducerii treptate a noilor tehnici şi tehnologii. Încă la sfîrşitul anului 1967 ponderea utilajelor şi instalaţiilor automate şi semiautomate în valoarea totală a utilajelor din industrie era de circa 55%.

★

O ramură dinamică a industriei iugoslave, care a înregistrat importante succese în ultimii ani, este ramura producţiei de maşini pentru construcţii.

În Iugoslavia există azi circa 20 de uzine producătoare de maşini, instalaţii şi utilaje de construcţii, precum şi de maşini şi utilaje pentru industria materialelor de construcţii. Capacitatea anuală de producţie a acestor unităţi industriale se ridică la 36 000 t de diverse produse.

Furnizorii mijloacelor de mecanizare pentru industria construcţiilor cooperează cu un mare număr de producători din ţară şi din străinătate în cadrul producţiei de motoare, schimbătoare, cuplaje, piese turnate şi forjate etc. În producţia acestei ramuri se folosesc licenţe şi documentaţii tehnice ale unor cunoscuţi producători străini, precum şi soluţii constructive proprii. Pentru asimilarea maşinilor moderne cu sistem de transmisie hidraulică sînt alocate mijloace considerabile şi se depun mari eforturi.

Domeniile de utilizare a maşinilor de construcţii din producţia indigenă sînt numeroase şi variate: construcţii înalte, hidrotehnice, tuneluri, şosele, căi ferate, aerodromuri, lucrări speciale în industria minieră, lucrări de irigaţii şi hidroameliorări, întreţinerea reţelei de drumuri etc.

Gama maşinilor moderne este formată din: excavatoare pe şenile şi pneuri, cu sistem de transmisie mecanică şi hidraulică; buldozere de 160 CP, cu transmisie hidraulică; screpere; gredere; încărcătoare pe şenile şi pneuri; malaxoare de beton; concasoare; compresoare pentru industria construcţiilor şi pentru ramura minieră; cilindre compresoare clasice, cilindre compresoare vibratoare, autopropulsate şi remorcate; baze şi silozuri pentru ciment; baze pentru asfalt; autobetoniere, macarale pentru construcţii; transportoare; maşini pentru producţia de cărămidă şi ţiglă etc.

Pe lîngă maşini de serie, se produc în Iugoslavia şi sisteme complexe de maşini pentru întreaga tehnologie din sectorul construcţiilor. Sortimentele de maşini menţionate — din care multe au fost prezentate în cadrul expoziţiei de la Bucureşti — demonstrează faptul că industria iugoslavă a asimilat grupele de bază din domeniul maşinilor folosite la lucrările de mecanizare a construcţiilor, industriei miniere şi la lucrările de asanare a terenurilor agricole.

Industria constructoare de maşini pentru construcţii satisface nevoile interne, iar o mare parte din producţia sa este disponibilă pentru export. Maşinile perfecţionate iugoslave pentru construcţii pot fi regăsite pe numeroase şantiere din Europa, Asia, Africa şi America de sud. Principalele capitole la export sînt constituite din: excavatoare, buldozere, compresoare rutiere, macarale pentru construcţii etc.

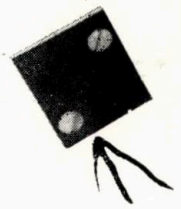
Calitatea, termenul de livrare, preţul de vînzare al maşinilor iugoslave pentru construcţii sînt competitive pe piaţa mondială, în categoria maşinilor cu aceleaşi caracteristici sau cu caracteristici similare. În acelaşi timp cu vînzarea maşinilor, producătorii iugoslavi oferă asistenţă tehnică şi asigură instruirea cadrelor, organizarea serviciilor şi piesele de schimb necesare.

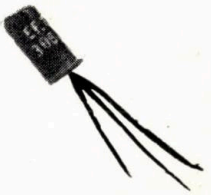
După date preliminare, exportul iugoslav de maşini pentru construcţii va fi anul acesta mai mare cu aproximativ 30% faţă de 1968.

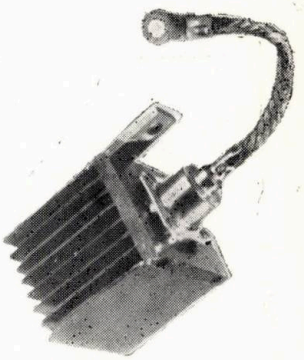
Începînd din 1968, se lucrează intens la integrarea unor producători specializaţi şi înfiinţarea unei asociaţii puternice a producătorilor de maşini pentru construcţii din Iugoslavia. Prin integrarea acestor întreprinderi vor fi create condiţii optime pentru o diviziune raţională a muncii şi pentru specializare. Asocierea mijloacelor şi a cadrelor de specialitate va crea o bază solidă pentru dezvoltarea industriei iugoslave de maşini şi utilaje pentru construcţii la nivelul realizărilor moderne la scară mondială a acestei ramuri.

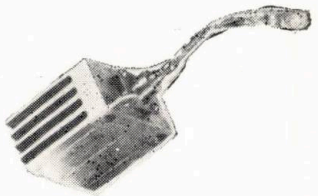
ESE RADIO

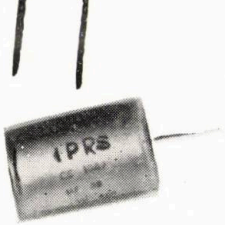
Rezistoare fixe cu peliculă de carbon
Rezistoare bobinate
Termistoare
Condensatoare cu poliester
Condensatoare electrolitice normale
Condensatoare electrolitice miniatură
Condensatoare pentru tuburi fluorescente
Cablaje imprimate
Condensatoare ceramice
Condensatoare hîrtie-uz general-
Condensatoare hîrtie metalizate
Condensatoare telefonice
Condensatoare auto

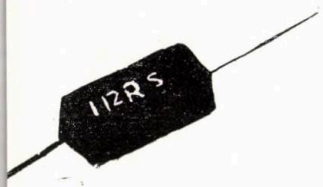












INTREPRINDEREA PIESE RADIO ȘI SEMICONDUCTOARE -BĂNEASA-

Str. Erou Iancu Nicolae nr. 32
sector 2, telefon 33.38.30,

Telex 011203

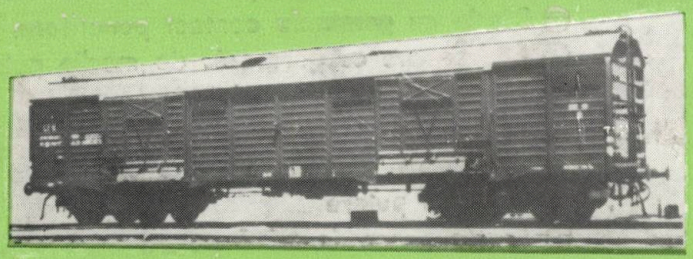
PRODUCE :

DISPOZITIVE SEMICONDUCTOARE

- Tranzistoare cu germaniu, de joasă frecvenț
  - — de mică putere
  - — de medie putere
- Tranzistoare cu germaniu de înaltă frecvență
  - — de mică putere
  - — drift de mică putere
- Diode cu germaniu contact punctiform
- Redresoare cu germaniu de medie putere
- Fotodiode cu germaniu
- Diode redresoare cu siliciu
  - — de mică putere
  - — de putere
- Diode Zener de mică putere

UZINA DE VAGOANE ARAD

produce:



VAGOANE DOZATOR
cu următoarele caracteristici:

Ecartament normal	1 435 m
Sarcina utilă	55 t
Greutatea proprie	25,3 t
Lungimea vagonului între tampoane	14 040 m
Lungimea şasiului	12 800 m
Lăţimea şasiului	2 850 m
Înălţimea utilă a cutiei	2 000 m
Volumul util	37 m
Distanţa între pivoţii celor două boghiuri	8 500 m
Distanţa între osiile unui boghiu	2 000 m
Numărul osiilor	4
Înălţimea axelor tampoanelor deasupra şinei	1 060 ± 5
Gabaritul	U C
Vagonul se înscrie în curbe cu raza de 150 m în linie curentă şi 75 m pe linii de garare şi încrucişări.	

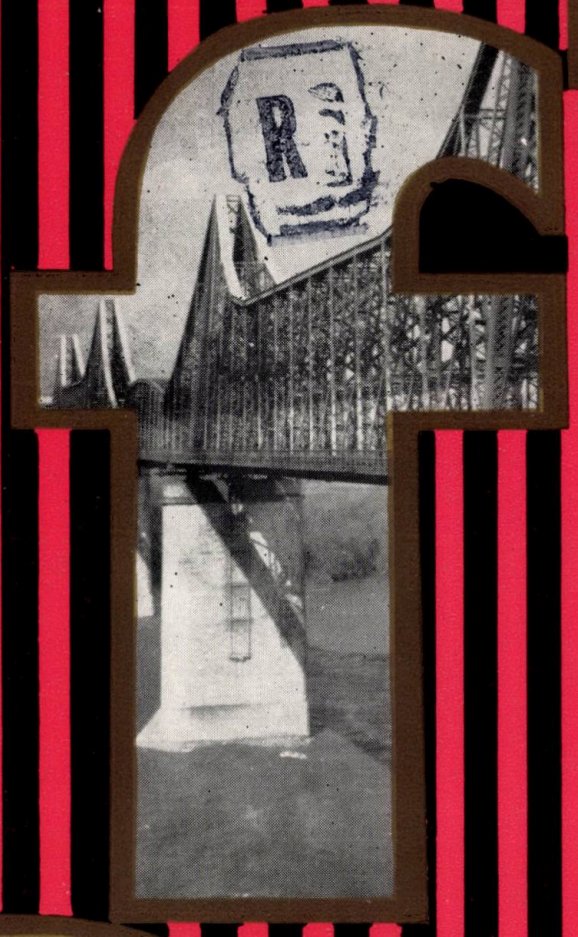
Acest vagon se poate utiliza cu bune rezultate la balastarea liniilor ferate, cît şi la lucrări de întreţinere de căi ferate.

VAGOANE ACOPERITE PE 4 OS TIP G.V.A.S.
avînd următoarele caracteristici tehnice mai importante:

Ecartamentul	1 435 mm
Lungimea vagonului cu gheretă, între tampoane	17 020 mm
Volumul util al cutiei	95 m^3
Greutatea proprie:	
— cu gheretă şi frînă de mînă	23,5 ± 3% t
— fără gheretă şi frînă de mînă	23 ± 3% t
Sarcină utilă	60 t
Gabaritul vagonului corespunde prescripţiilor	RIV şi UIC
Viteza constructivă de circulaţie	120 km/h
Vagonul se înscrie în curbe cu raza de 150 m în linie curentă şi 75 m pe linii de garare şi încrucişări.	

REVISTA CĂILOR FERATE
Anul XVII (56) nr. 8 (727) august 1969
BUCUREŞTI

8
1969



REVISTA CĂILOR FERATE

=1743

REVISTA CĂILOR FERATE

REDACȚIA: BUCUREȘTI: CALEA GRIVIȚEI Nr. 193 B SECTORUL 8, TELEFON 18.25.75

ANUL XVII (56)
Nr. 8 (727)
August 1969

CUPRINS

Pag.

- **CĂILE FERATE ROMÂNE DE LA ELIBERARE PÎNĂ ASTĂZI — ETAPA LUMINOASĂ ÎN EVOLUȚIA LOR** 361

  — Privire retrospectivă
  — Circulația și traficul
  — Tracțiunea trenurilor
  — Electrificarea liniilor
  — Materialul rulant remorcat
  — Calea și construcțiile din lungul ei
  — Telecomunicațiile
  — Asigurarea circulației
  — Reparația materialului rulant
  — Studiile și cercetările
  — Activitatea de proiectare
  — Documentare și publicații
  — Învățămîntul feroviar
  — Activitatea medicală și psihotehnică
  — Protecția muncii
  — Cultură — artă — sport
  — Perspective de dezvoltare

PROBLEME — STUDII — REALIZĂRI

- **Problema automatizării frînării vagoanelor,** de Iulian POP 397
- **Rezolvarea unor probleme de transport cu ajutorul programării liniare,** de P. FRINCU . . 403
- **Contribuții la studiul cinematicii și dinamicii pompei hidrostatice cu pistonașe axiale,** de Lidia BENCHE, V. BENCHE și A. TALPOȘI . . 409
- **Realizări remarcabile,** 414

NOTE — PREZENTĂRI — RECENZII — CRONICI 417

Indicații redacționale

Articolele trimise spre publicare Revistei Căilor Ferate trebuie să trateze în special probleme strîns legate de activitatea diferitelor sectoare ale transportului feroviar (metode și procedee noi de muncă, inovații, îmbunătățiri și simplificări, realizări deosebite în legătură cu calitatea producției și cu scăderea prețului de cost, explicarea unor măsuri tehnico-organizatorice etc.).

Articolele mai mici de 15 pag. (de maximum 30 de rînduri fiecare, inclusiv figurile, tabelele etc.) se publică în ordinea sosirii lor de la avizarea favorabilă. Articolele mai mari vor fi înapoiate autorilor pentru scurtare sau publicate după posibilități.

Manuscrisele vor fi redactate într-un stil clar și dactilografiate la două rînduri, pe hîrtie velină sau semivelină.

Fiecare articol trebuie să fie însoțit de rezumatul respectiv (8—10 rînduri dactilografiate).

O atenție deosebită trebuie dată scrierii formulelor și folosirii terminologiei tehnice, care nu trebuie să se abată de la cea prevăzută în STAS-uri, Lexiconul tehnic român, Dicționarul politehnic, instrucțiile de serviciu etc.

Fotografiile care însoțesc manuscrisul trebuie să fie clare, să prezinte contraste de alb și negru și să ilustreze perfect ideile din text.

Desenele pot fi în creion, tuș, ozalid etc. cu singura condiție de a fi clare și corecte.

Trebuie indicat în text locul ocupat de figurile respective; titlurile și legendele figurilor vor fi scrise pe ultima pagină a manuscrisului, sub forma unui borderou de figuri.

Atît lucrările originale, cît mai ales traducerile, recenziile sau prelucrările trebuie să aibă indicată bibliografia folosită.

Toate manuscrisele vor fi semnate cu numele real al autorului, arătîndu-se și unitatea unde lucrează.

Articolele care nu vor îndeplini condițiile de mai sus vor suferi întîrzieri în apariție sau nu vor fi publicate.

Articolele, notele și informațiile sînt remunerate conform tarifului republican pentru publicațiile periodice.

Apare în cadrul Centrului de documentare și publicații tehnice, București, calea Griviței 193 B

I.P.I. — c. 3531

43 403

SOMMAIRE

CZU 656.2 (091) :(498)

* * * **Les Chemins de Fer Roumains depuis l'élibération jusqu'aujourd'hui — étape lumineuse dans leur développement.**

L'article montre, pour chaque branche d'activité, les progrès réalisés dans l'intervalle 1944—1969 par les chemins de fer roumains avec un coup d'oeil général sur leur évolution pendant un siècle d'existence.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 8 (août).

CZU 656.2.52.444 : 650.011.56

POP, I. : **Le problème de l'automatisation du freinage des wagons dans les gares de triage des C.F.R.** (Chemins de fer roumains).

On expose les désavantages du freinage manuel des wagons dans les triages et les méthodes récommandables d'automatisation de ce freinage.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 8 (août).

CZU 656.2 :.65.012.122

FRÎNCU, P. : **Solution de certains problèmes de transport à l'aide de la programmation linéaire.**

L'auteur expose quelques méthodes d'optimisation dans les problèmes de transport comme applications de la programmation linéaire.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 8 (août).

CZU 652.2 – 585.2

BENCHE, L., BENCHE, V. et TALPOŞI, A. : **Contributions à l'étude de la cinématique et la dynamique de la pompe hydrostatique à pistons axiaux.**

On établie des relations plus exactes que celles classiques concernant la cinématique et la dynamique des pompes hydrostatiques à pistons axiaux.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 8 (août).

CONTENTS

CZU 656.2(091) : (498)

* * * **The Roumanian Railways from the liberation up to the present — a glorious stage in their development.**

The article shows, for each branch of activity, the progress achieved between 1944—1969 by the Roumanian Railways, together with a general outlook of their evolution during a century of existence.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 8 (aug.).

CZU 656.2.52.444 : 65.011.56

POP, I. : **The problem of waggon braking automation in Roumanian Railway C.F.R.) marshalling stations.**

The disadvantages of waggon manual braking in marshalling stations and the recommended automation methods of this braking are exposed.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 8 (aug.).

CZU 656.2 :.65.012.122

FRÎNCU, P. : **Resolving of transport problems using linear programming.**

Some optimation methods in transport problems as application of linear programming are exposed.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 8 (aug.).

CZU 625.2 – 585.2

BENCHE, L., BENCHE, V. and TALPOŞI, A. : **Contributions to the kinematics and dynamics study, concerning hydrostatic pomps with axial pistons.**

More precise relations as the classic ones concerning the kinematics and dynamics of hydrostatic pomps with axial pistons are established.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 8, (aug.).

INHALT

CZU 656.2 (091) : (498)

* * * **Die Rumänische Eisenbahn seit der Befreiung bis heute-ein leuchtender Abschnitt in ihrer Entwicklung.**

Eine Schilderung der von der Rumänischen Eisenbahn während der Zeitspanne 1944—1969 in den verschiedenen Tätigkeitsbereichen erzielten Fortschritte, mit einem grossen Umriss ihrer Entwicklung im Laufe des Jahrhunderts ihres Bestehens und mit dem Hinweis.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, Nr. 8 (August).

CZU 656.2.52.444 : 65.011.56

POP, I. : **Das Problem der Automatisierung der Waggon-Bremsung in den Rangierbahnhöfen.**

Die Nachteile des Handbremsens der Waggonen in den Rangierbahnhöfen und die empfehlenswerte Methoden der Automatisierung dieser Bremsung werden dargelegt.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, Nr. 8 (August).

CZU 656.2 : 65.012.122

FRÎNCU, P. : **Lösung einiger Transport-Probleme mittels linearer Programmierung.**

Einige Optimierung Methoden in Transport-Problemen, als Anwendung der linearen Programmierung werden dargestellt.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, Nr. 8 (August).

CZU 625.2 – 585.2

BENCHE, L., BENCHE, V. und TALPOŞI, A. : **Beiträge zum Studium der Kinematik und Dynamik der hydrostatischen Pumpen mit axialen Kolben.**

Genauere Beziehungen als die klassichen betreffend die Kinematik und Dynamik der hydrostatischen Pumpen mit axialen Kolben.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, Nr. 8 (August).

СОДЕРЖАНИЕ

CZU 656.2(091) : (498)

* * * **Железные дороги Румынии от освобождения и до сегодня—яркий этап в их развитии.**

Указываются, по отраслям работы, прогрессы, осуществленные в период 1944—1969 румынскими железными дорогами с общим обозрением их эволюции в течение одного столетия существования.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, № 8 (авг.)

CZU 656.2.52.444 : 65.011.56

POP, I.: **Вопрос автоматизации торможения вагонов а сортировочных станциях Р.Ж.Д.**

Излагаются недостатки ручного торможения вагонов на сортировочных станциях и рекомендуемые методы автоматизации этого торможения.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, № 8 (авг.)

CZU 656.2 : 65.012.122

FRÎNCU, P. : **Разрешение некоторых вопросов травепомарта с помощью линейного програм мирования.**

Дается несколько методов оптимизации в вопросах транспорта, как применение линейного программирования.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, № 8 (авг.)

CZU 625.2 – 585.2

BENCHE, L., BENCHE, V. и TALPOŞI V, A. **Вклад в изучание кинечашки и динамики гидростатического насоса с аксиальвыми поршнями.**

Установливаются более точные, чем классические, соотношения относительно кинематики и динамики гидростатических насосов с аксиальными поршнями.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, № 8 (авг.)

CAILE FERATE ROMÂNE DE LA ELIBERARE PINĂ ASTĂZI — ETAPĂ LUMINOASĂ IN EVOLUȚIA LOR

PRIVIRE RETROSPECTIVĂ

Poporul nostru aniversează 25 de ani de la eliberarea patriei de sub jugul fascist — marea sărbătoare națională a României.

Eveniment de importanță istorică în destinele țării și poporului nostru, eliberarea României de sub jugul fascist a deschis poporului român calea îndeplinirii înaltelor sale idealuri de libertate și dreptate socială, a victoriei revoluției populare și a trecerii la construirea orînduirii socialiste. Încununînd lupta de veacuri a poporului nostru împotriva exploatării și asupririi, pentru libertate și independență națională, pentru progres social și pentru propășirea țării, memorabilul act de la 23 August 1944 — insurecția armată — este opera maselor largi populare, a tuturor forțelor democratice și patriotice, în frunte cu clasa muncitoare, sub conducerea neînfricatului stegar al intereselor vitale ale poporului român, Partidul Comunist Român.

În cel de-al 25-lea an al existenței sale libere, Republica Socialistă România se prezintă cu un bilanț bogat de realizări în toate domeniile vieții economice și sociale. Patria noastră se situează în rîndul țărilor cu cea mai avansată orînduire socială și politică, înaintează cu pas ferm pe drumul progresului și al civilizației socialiste, al bunăstării materiale și spirituale a poporului.

România dispune astăzi de o industrie puternică și modernă, baza avîntului general al întregii economii naționale. Cooperativizarea agriculturii a schimbat profund viața satelor, a situat agricultura pe linia modernizării continue. Învățămîntul, știința, artele și literatura s-au dezvoltat pe un drum permanent ascendent.

Ca rezultat al creșterii continue a potențialului economic s-au obținut succese însemnate în acțiunea de ridicare a nivelului de viață al poporului — obiectiv suprem al politicii partidului și al dezvoltării întregii noastre societăți.

Hotărîrile adoptate de Congresul al X-lea al P.C.R. marchează o nouă etapă în dezvoltarea României pe drumul desăvîrșirii construcției socialiste. Consemnînd rodnicul bilanț al realizărilor obținute în ultimii ani în activitatea economică, tehnică-științifică și social-culturală, ele atestă realismul politicii partidului, capacitatea sa de organizare, fidelitatea și clarviziunea științifică cu care el servește interesele fundamentale ale poporului, aplicînd creator principiile generale ale marxism-leninismului la particularitățile concrete ale României, la specificul poporului nostru.

★

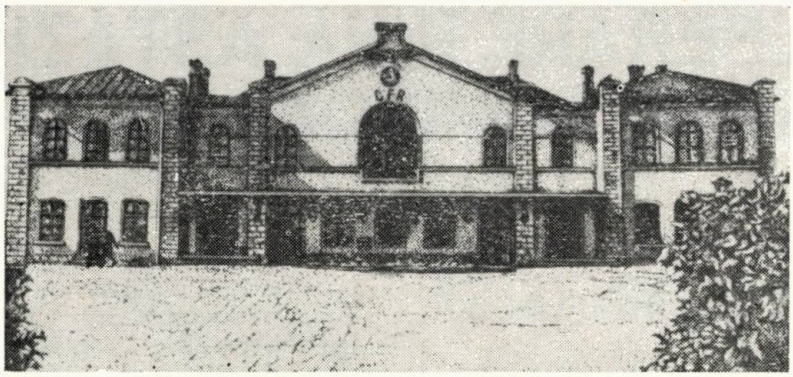
Ca și celelalte sectoare de activitate, transportul feroviar a cunoscut în cei 25 de ani de la eliberare un puternic avînt. Ținînd seamă de importanța transporturilor într-o țară care construiește socialismul, partidul a acordat căilor ferate o mare atenție, astfel ca să poată face față cu succes cerințelor mereu crescînde impuse de dezvoltarea în ritm rapid a economiei naționale. În condițiile create de partid, ceferiștii au obținut importante victorii în lupta pentru ridicarea pe trepte tot mai înalte a potențialului și eficienței tehnico-economice a căilor ferate.

Anul 1969 înseamnă pentru ceferiști și anul centenarului liniei ferate București-Giurgiu, prima linie ferată construită de statul român, prilej de trecere în revistă a drumului parcurs de transportul nostru feroviar de la începuturile sale și de evidențiere a stadiului său de dezvoltare. În același timp, aceasta oferă posibilitatea de a reliefa contrastul izbitor dintre cele două epoci ale istoriei căilor noastre ferate : trei sferturi de veac în capitalism — un sfert de veac în socialism.

★

Pe întinsul rețelei C.F.R. există nouă linii intrate în funcțiune din 1856 pînă în octombrie 1869. Prima linie ferată construită prin voința și stăruința statului român constituit a fost însă linia Giurgiu-București, inaugurată cu fastul cuvenit la 19/13 octombrie 1869. În dimineața acelei zile de toamnă, tînărul mecanic Nicolae Tănase (care avea să conducă la Ceferiada din 1939 trenul din 1869, reconstituit) a acționat pîrghiile cu care a fost pusă în mișcare locomotiva primului tren din țara noastră, cu plecare din gara Filaret. A fost un gest simbolic, un gest care dădea „cale liberă" intrării României în circuitul progresului și al civilizației.

Timp de un deceniu, din 1869 pînă în 1879, țara a fost înzestrată cu o rețea de linii ferate în lungime de 1 314 km care — oricîte insuficiențe a avut — lega regiunile țării de la Burdujeni la Vîrciorova, trecea prin multe orașe



Fațada Gării Filaret, prima gară din București

principale, permitea patru comunicații internaționale și asigura un trafic remarcabil pentru acele vremuri: 730 000 de călători și 7,9 milioane de tone de marfă, în 1879.

Dar fiecare medalie are și reversul ei. Pe reversul celui euforic de mai sus figurau mari nemulțumiri, critici foarte serioase. Rețeaua din deceniul 1869 — 1879, construită de consorții străine — străine ca oameni și străine de interesele țării — costase foarte mult (306 000 lei aur/km), avea multe trasee neraționale iar execuția tehnică era adesea de slabă calitate. Acestea au fost principalele motive care au determinat conducerea politică de atunci — sub presiunea opiniei publice — să renunțe la acordarea altor concesiuni, să anuleze pe cele în vigoare și să răscumpere liniile construite.

Din anul 1879, construcția de căi ferate a revenit Direcției generale a Căilor ferate române, înființată, ca administrație de stat, la 11/23 aprilie 1880. De atunci datează și simbolul „CFR", sub care transportul nostru feroviar este cunoscut în toată lumea.

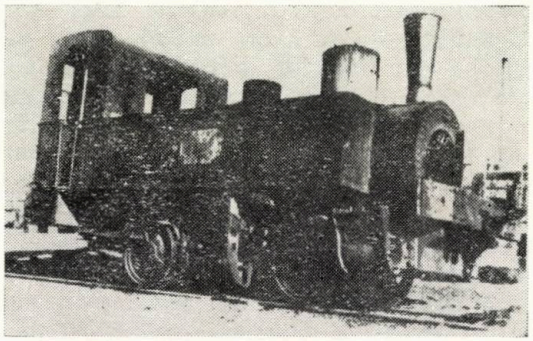
De la cele trei litere care formează acest simbol, poporul nostru a făurit cuvîntul „ceferist" — singurul cuvînt românesc care pornește de la niște inițiale și care definește nu numai o profesiune, o uniformă, dar și mișcarea, ritmul, pulsul vital în arterele economice ale țării.

Prima realizare feroviară a corpului tehnic românesc a fost linia Buzău-Mărășești, de circa 90 km lungime, inaugurată la 1 iunie 1881. Echipa de 26 de ingineri și conductori, îndrumată de D. Frunză, care a proiectat-o și a construit-o, a avut marele merit de a fi dovedit că românii pot înlocui cu deplin succes pe străini. Costul unitar al liniei Buzău-Mărășești nu atingea jumătate din costul mediu unitar al liniilor executate de concesionarii străini.

În deceniul 1881—1890, Direcția generală C.F.R. a atins cel mai înalt ritm de construcție: 1 123 km în total, la un cost mediu unitar de 150 000 lei aur/km. În anul 1919, rețeaua C.F.R. avea lungimea de 3 878 km.

În jumătatea de secol dintre 1869 și 1919, Căile ferate române au adus o contribuție esențială la dezvoltarea economică și culturală a țării. Toate activitățile au fost stimulate și în deosebi agricultura și industriile bazate pe agricultură, ca morăritul. O mare dezvoltare au luat regiunile petrolifere și orașele-porturi. Constanța, de exemplu, s-a transformat în două decenii — dintr-un tîrg oriental cu cîteva mii de locuitori — într-un oraș modern, cu 18 000 de locuitori.

Dacă progresele realizate de căile ferate se datoresc muncii stăruitoare și pline de abnegație a ceferiștilor — dusă într-un spirit de disciplină imprimat adesea cu duritate de conducerea C.F.R. — de avantajele acestei munci au



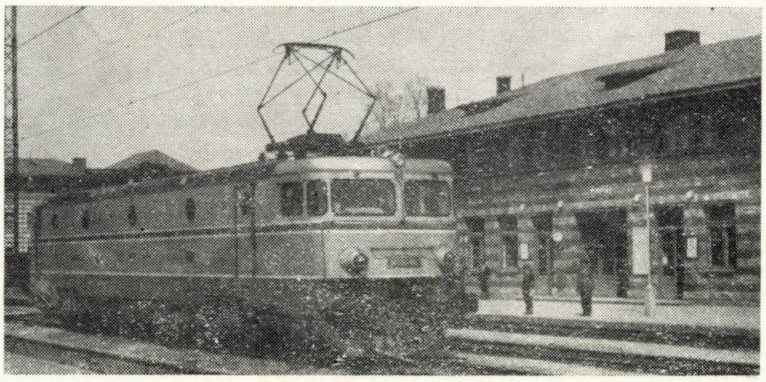
Locomotivă de lucru de pe linia Giurgiu—București (1868)

profitat, în condițiile capitalismului, mai cu seamă clasele exploatatoare, iar nu masele populare.

★

După primul război mondial — care a dat o grea lovitură Căilor ferate române, rețeaua

Locomotivă electrică C.F.R. în stația Cîmpina (1968)



găsindu-se redusă în anii 1917—1918 numai la liniile din Moldova (circa 1 000 km) — a urmat o lungă perioadă de regăsire a echilibrului pierdut, situaţia fiind complicată de faptul că, de la cei 1 000 km din 1918, reţeaua exploatată crescuse în anul următor la aproape triplu (circa 11 000 km). Abia în deceniul 1930—1940 au început să se obţină rezultate bune în domeniul înzestrării şi al exploatării. S-au înfiinţat trenuri rapide de călători pe distanţe lungi şi trenuri rapide de coletărie, s-au achiziţionat vagoane moderne de marfă şi călători, s-au fabricat locomotive în ţară (importul acestora încetînd din 1931), a fost sporit numărul regulatoarelor de circulaţie, s-au dezvoltat telecomunicaţiile şi instalaţiile de siguranţă a circulaţiei.

Progresul tehnic şi economic al căilor ferate — împotmolit adesea în mentalitatea retrogradă a burghezo-moşierimii, în plasa cu ochiuri dese a afacerismului politic, în inerentele contradicţii ale capitalismului — nu a fost însă însoţit, şi de fapt nici nu putea fi, de progresul social-politic al ceferiştilor, de un trai mai bun al acestora. Orele de muncă erau multe iar salarizarea insuficientă. Drepturile politice erau foarte reduse. În condiţiile neprielnice ale timpului, fără o bună organizare politică, muncitorimea ceferistă a luptat totuşi permanent pentru o viaţă mai bună, pentru drepturi mai mari, începînd de la finele secolului trecut.

În anii imediat următori primului război mondial, luptele muncitorilor de la calea ferată au cunoscut o puternică intensificare, manifestată în special prin greve. În timpul crizei economice din perioada 1929—1933, acţiunile muncitoreşti şi-au sporit forţa şi combativitatea. Conducînd aceste acţiuni, Partidul Comunist din România, creat la 8 mai 1921, şi-a îndreptat atenţia în deosebi spre muncitorimea ceferistă şi spre cea din industria petrolieră şi minieră, care constituiau detaşamentele principale ale proletariatului din sectoarele-cheie ale economiei naţionale. Este bine cunoscută influenţa pe care au avut-o în ţară luptele de clasă din ianuarie-februarie 1933, cum şi ecoul lor pe plan internaţional.

★

În anul 1944, Căile ferate române au cunoscut din nou efectul pustiitor al acţiunilor de război. După ce, încă din 1940, calea ferată fusese supusă unei solicitări excesive — ţara noastră fiind obligată să susţină funcţionarea maşinii de război hitleriste — au venit bombardamentele din 1944 şi distrugerile savant executate de trupele inamice în retragere.

Redresarea a început imediat după eliberare şi a fost intensificată din momentul în care (la 5 noiembrie) partidul a preluat conducerea Ministerului Comunicaţiilor, în care era încadrată Direcţia generală C.F.R.

Partidul a acordat permanent o mare atenţie dezvoltării căilor ferate, astfel ca acestea să poată face faţă cu succes creşterii dimensiunilor economiei naţionale. Liniile directoare pe care a mers dezvoltarea Căilor ferate române după eliberare au fost în special înlocuirea rutinei şi a empirismului cu metodele ştiinţifice de organizare şi de conducere a exploatării, modernizarea continuă a înzestrării şi a metodelor de lucru, introducerea tehnicii înaintate în toate sectoarele de activitate feroviară.

De-a lungul anilor construcţiei socialiste s-a întărit şi s-a lărgit baza tehnică-materială a căilor ferate. Se înfăptuieşte cu succes programul amplu şi complex de reutilare tehnică a transportului feroviar prevăzut în documentele partidului. În momentul de faţă, în faţa feroviarilor români stă sarcina executării unui transport ireproşabil, siguranţa deplină în circulaţia trenurilor de călători şi de marfă constituind o datorie de onoare şi, în acelaşi timp, o înaltă răspundere socială. În centrul atenţiei lucrătorilor de la calea ferată rămîne folosirea cu rezultate optime a tuturor posibilităţilor create prin dezvoltarea şi reutilarea tehnică a reţelei, deservirea în cele mai bune condiţii a economiei naţionale şi a populaţiei.

★

De ziua marii sărbători naţionale a poporului român, ceferiştii se prezintă ca un detaşament închegat, de nădejde. Ei muncesc neobosit în lupta pentru înfăptuirea sarcinilor ce le revin în actuala etapă a desăvîrşirii construcţiei socialiste.

Pionieri ai României moderne, printre primii care — stăpînind forţa aburului — au urnit din loc angrenajele greoaie ale ţării înapoiate de acum 100 de ani, ei folosesc prilejul sărbătoririi zilei de 23 August pentru a încredinţa conducerea partidului şi guvernului de întregul lor devotament, manifestîndu-şi hotărîrea nestrămutată de a-şi spori continuu eforturile închinate prosperităţii patriei.

CIRCULAŢIA ŞI TRAFICUL

Activitatea de exploatare feroviară a început să se desfăşoare în ţara noastră o dată cu darea în circulaţie a liniei de cale ferată Bucureşti-Giurgiu, la 19/31 octombrie 1869. Această activitate a cuprins cele două laturi ale procesului de transport: exploatarea tehnică şi exploatarea comercială. Ele nu au funcţionat şi nu pot funcţiona independent, fiind strîns legate: activitatea tehnică desfăşurată în procesul de transport se completează cu cea comercială şi invers, operaţiile făcîndu-se de multe ori simultan.

Astăzi în Gara de nord, în holul în care se garau trenurile, la începutul exploatării

De la început, transporturile pe calea ferată s-au împărţit în trei mari categorii : mărfuri, bagaje şi călători, executîndu-se în trafic local şi internaţional.

transport erau cele rezultate din codurile civile sau din codurile comerciale, tabelele de taxe şi condiţiile de aplicare ale acestora fiind cuprinse în tarife.

Dezvoltarea traficului a scos în evidenţă faptul că dispoziţiile din aceste reglementări nu mai puteau fi aplicate integral transporturilor feroviare şi că era nevoie de clauze specifice noului mijloc de transport.

Ca atare aceste clauze au fost strînse şi sistematizate în regulamente de transport locale — din anul 1920 şi apoi din anul 1929 — şi în convenţii internaţionale, în tarife rămînînd numai ceea ce le era specific, adică taxele şi condiţiile de aplicare.

În ceea ce priveşte sectorul de activitate feroviară „mişcarea", acesta era considerat ca mai puţin tehnic şi era condus fără o bază ştiinţifică. Cea mai mare parte a activităţii se desfăşura pe bază de rutină şi empirism, adică pe baza experienţei organelor executive, neexistînd o preocupare sistematică pentru exploatarea raţională a mijloacelor de transport.

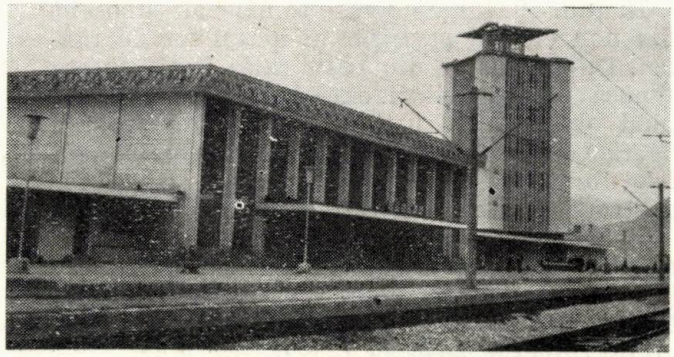
Gara de nord şi liniile sale

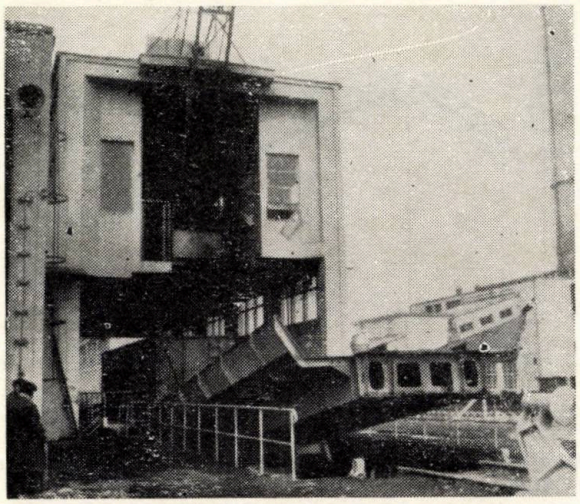
În ceea ce priveşte reglementările drepturilor şi obligaţiile celor două părţi — calea ferată şi beneficiarul transportului — care participau la încheierea unui contract de transport, ele nu erau încă bine definite sau aveau la bază dreptul de monopol al căilor ferate, care nu aveau nici un concurent, astfel că preţul de transport se stabilea fără influenţa nivelatoare a liberei concurenţe.

Aceasta a făcut ca statul să intervină şi să limiteze libertatea de contractare, obligînd calea ferată ca, la încheierea contractelor de transport, să respecte anumite condiţii, care nu erau stabilite liber de căile ferate, ci în parte prescrise de autoritatea publică. Aşa fiind, condiţiile generale ale contractului de

Dacă aruncăm privirea asupra unui singur indicator, care la calea ferată este indicatorul

Fig. 6. *Gara noului oraş Orşova*



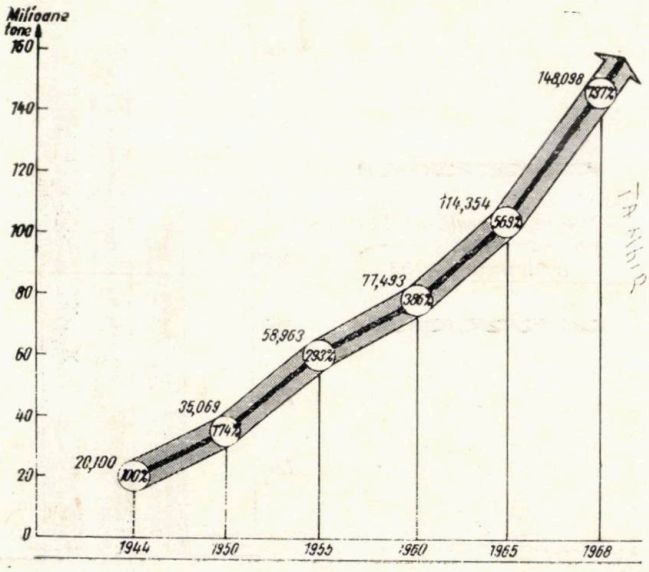


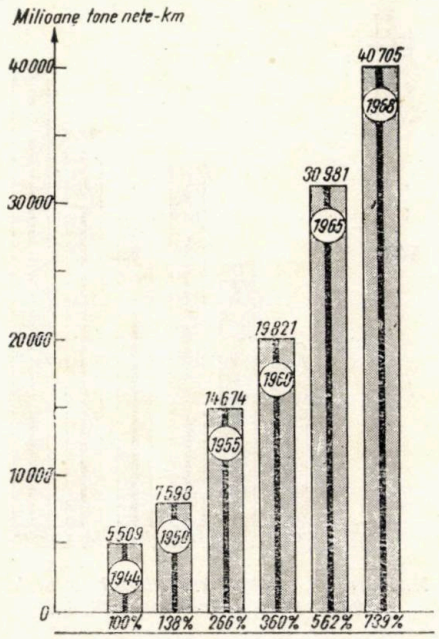
Descărcarea automată a cărbunelui la termocentrala Işalniţa (Craiova)

sintetic al modului de utilizare a parcului de vagoane — rulajul vagonului de marfă, adică timpul scurs între două încărcări consecutive ale aceluiaşi vagon — se vede în mod clar în ce fel se desfăşura activitatea. Astfel, în anul 1938, rulajul era de 10 zile, pentru a ajunge la 12—14 zile/vagon în perioada 1941—1944, depăşind de aproape patru ori rulajul realizat astăzi.

De asemenea, volumul încărcărilor zilnice nu depăşea 4 000—5 000 de vagoane pe întreaga reţea, ceea ce reprezenta abia 25% din volumul încărcărilor zilnice actuale, cu un parc de vagoane care nu a crescut decît cu circa 50%.

Evoluţia traficului de mărfuri transportate în perioada 1944—1968, în milioane tone

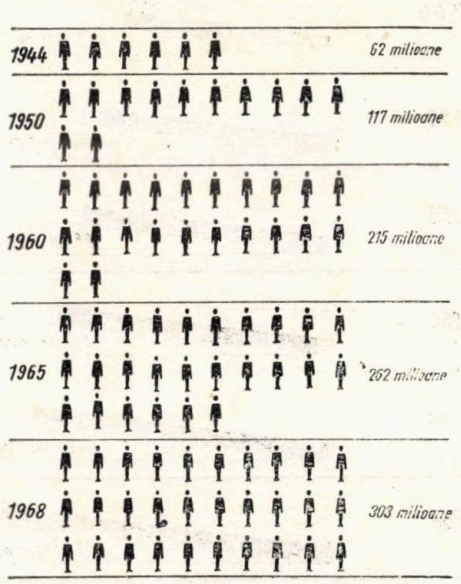


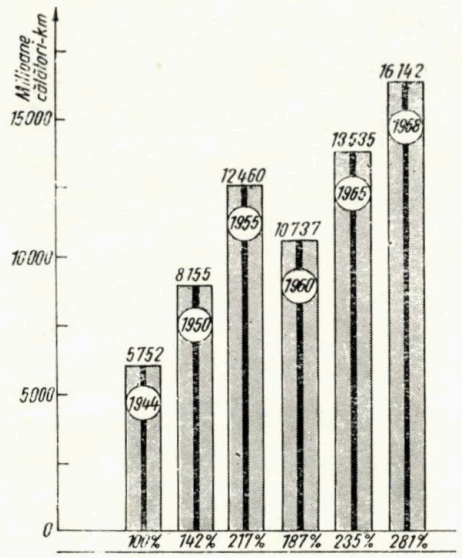


Evoluţia numărului de tone nete km realizat în perioada 1944—1968, în milioane tnkm

De o organizare a încărcărilor de vagoane nu putea fi vorba, deoarece nu se cunoştea un plan de producţie şi de distribuire a bunurilor produse. Cererile de transport la calea ferată nu se cunoşteau decît de pe o zi pe alta; termenul de cunoaştere a sarcinii de transport se limita numai la 24 ore, din care cauză nu se putea întocmi un program de dirijare a vagoanelor goale pentru organizarea concentrării

Numărul de călători transportaţi în perioada 1944—1968, în milioane



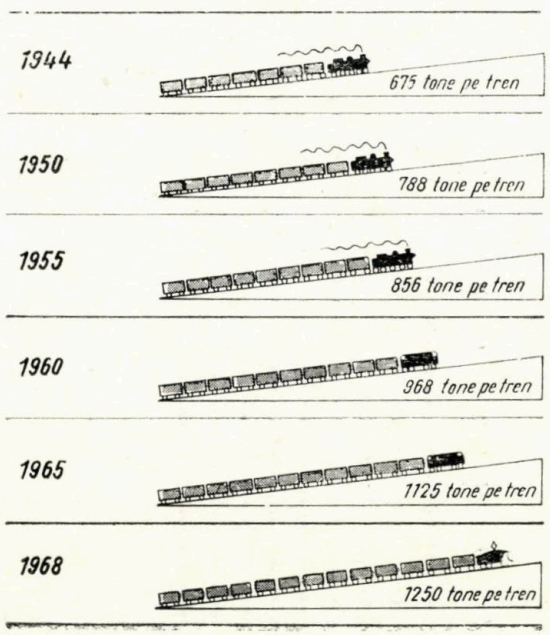


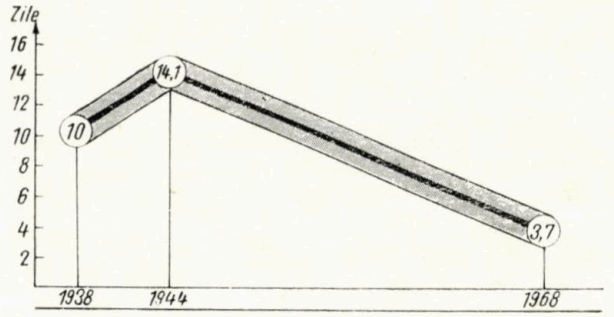
Numărul de călători km realizat în perioada 1944—1968, în milioane căl. km

încărcărilor pe anumite direcţii de mers şi nici un program judicios de circulaţie a trenurilor.

Problema mecanizării operaţiilor de încărcare-descărcare nu constituia pentru C.F.R. o preocupare. Cîteva macarale rotative manuale şi un număr mic de electrocare pentru transportul mesageriei formau parcul de utilaj de mecanizare. Pentru manipularea coletelor la magazii, singurele utilaje erau cărucioarele cu două roţi (lize), de construcţie metalică, fără rulmenţi şi fără bandaje de cauciuc, ceea

Creşterea tonajului mediu brut pe tren în perioada 1944—1968





Rulajul vagonului de marfă în trei ani caracteristici

ce impunea să se depună eforturi mari din partea muncitorilor.

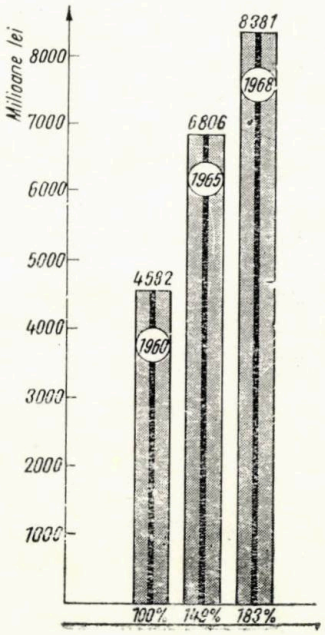
Graficele de circulaţie a trenurilor se făceau pe bază de experienţă, neplanificîndu-se şi neurmărindu-se vitezele comerciale şi tehnice. Intervalele de încrucişări şi treceri înainte se luau la apreciere iar nu pe bază de cronometrări certe, neexistînd un plan de formare a trenurilor de marfă.

★

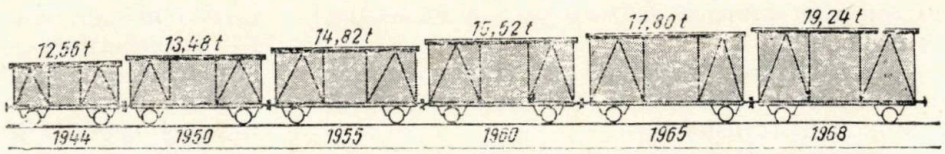
În timpul celui de al doilea război mondial, calea ferată a suferit pagube mari. A fost disrus aproape jumătate din parcul vagoanelor de marfă şi circa o treime din numărul vagoanelor de călători.

Imediat după eliberare, refacerea ramurii transporturilor feroviare a constituit una din sarcinile principale puse de partid în faţa clasei muncitoare. În mod deosebit s-a pus accentul pe o mai bună folosire a parcului de vagoane şi de locomotive, prin reducerea staţionării lor şi prin sporirea greutăţii trenu-

Veniturile realizate în perioada 1960 — 1968, în milioane de lei



Creşterea încărcăturii medii a vagonului de marfă în perioada 1944—1968



rilor. S-a depus o activitate intensă şi în organizarea procesului de transport.

Instaurarea republicii în anul 1947 şi apoi naţionalizarea — în iunie 1948 — a principalelor mijloace de producţie au creat condiţii deosebit de favorabile pentru dezvoltarea coordonată a ramurilor de transport, corespunzător dezvoltării ramurilor economiei naţionale.

S-a trecut la sistemul planificat al efectuării transporturilor, beneficiarii şi calea ferată avînd posibilitatea să cunoască cu anticipaţie, în mod organizat, sarcinile ce le reveneau, prin planurile de perspectivă anuale şi prin cele operative, trimestriale şi lunare.

Din anul 1948 au început să se facă primele studii privind un program de dezvoltare pe o durată mai lungă, pentru toate sectoarele de cale ferată.

Printr-o nouă împărţire organizatorică a reţelei de cale ferată în opt direcţii regionale şi 25 de regulatoare de mişcare s-a creat posibilitatea unei coordonări operative a activităţii tuturor staţiilor de pe reţea.

Întreaga activitate din staţii a început să se desfăşoare conform unor procese tehnologice care permit executarea sarcinilor după un plan dinainte stabilit şi urmărirea realizării indicatorilor tehnico-economici prevăzuţi.

Evoluţia volumului de transport pe calea ferată arată creşteri importante de la an la an, ceea ce a impus căilor ferate o dezvoltare şi o organizare pe baze ştiinţifice, la nivelul cerinţelor economice ale ţării.

Numărul călătorilor transportaţi, comparativ cu anul 1944, a crescut în anul 1968 cu 389% iar volumul mărfurilor transportate — exprimate în tone expediate — cu 637%.

Aceste importante realizări au fost posibile atît prin dezvoltarea şi modernizarea înzestrării căii ferate, cît şi printr-o organizare mai judicioasă a activităţii, lucru ce se reflectă prin indicatorii de utilizare a materialului rulant, care au fost îmbunătăţiţi în mod substanţial.

Rulajul vagonului de marfă s-a îmbunătăţit mult, scăzînd de la 14,1 zile în anul 1944 (10 zile în anul 1938) la 3,7 zile în anul 1968, ceea ce reprezintă o reducere de 75%. În aceste condiţii de exploatare, un vagon de marfă se încarcă în prezent de aproape 100 de ori în cursul unui an, faţă de 25 ori cît se încărca într-un an în perioada 1938—1944.

Cantitatea medie a mărfurilor încărcate într-un vagon convenţional a crescut de la 12,56 tone în anul 1944, la 19,24 tone în anul 1968, adică cu 6,68 tone, iar tonajul mediu brut pe tren a crescut în aceeaşi perioadă cu 85%.

Viteza medie de circulaţie a trenurilor de călători a crescut în anul 1968 cu 61% faţă de anul 1944 iar a trenurilor de marfă cu 129%.

Faţă de volumul mereu în creştere al traficului de mărfuri şi al traficului de călători, exprimate în tone nete km şi călători km, s-au înregistrat şi venituri corespunzătoare.

Astfel, veniturile din anul 1955, faţă de anul 1951, au înregistrat o creştere de 56,4% iar în anul 1960 faţă de anul 1955 de 17,7%.

Acelaşi ritm ascendent s-a înregistrat şi în perioada 1960—1968, cînd veniturile anului 1968 au fost mai mari cu 83% faţă de 1960.

★

Toate aceste rezultate au fost posibile datorită organizării activităţii de exploatare a căii ferate pe baze ştiinţifice, care a condus la rentabilizarea căilor ferate, după ani de exploatare deficitară.

Pentru a se realiza o activitate raţională, pentru a se accelera mişcarea vagoanelor şi creşterea productivităţii muncii în condiţiile reducerii preţului de cost — s-au introdus o serie de măsuri organizatorice şi sisteme de exploatare în legătură cu circulaţia trenurilor şi activitatea de încărcări, dintre care enumerăm :

— introducerea comunicaţiei telefonice între staţii în locul telegrafului ;

— introducerea sistemului de centralizare a circulaţiei trenurilor, pe secţiile cu trafic redus ;

— sporirea vitezelor la manevră de la 30 la 40 km/h ;

— înfiinţarea de posturi ajutătoare de mişcare, pentru sporirea capacităţii secţiilor de circulatie ;

— întocmirea planului de formare a trenurilor, care reprezintă sistemul cel mai raţional şi economic de organizare a circulaţiei trenurilor de marfă, rezultat dintr-o organizare optimă a curenţilor de mărfuri ;

— marşrutizarea transporturilor pe expeditori ;

— sistematizarea evidenţelor şi organizarea modului de colectare a datelor necesare dirijării centralizate a vagoanelor cu ajutorul tehnicii electronice de calcul ;

— organizarea concentrării încărcărilor-descărcărilor într-un număr mai mic de puncte, care dă posibilitatea unei colaborări mai strînse

cu celelalte mijloace de transport şi în special cu mijlocul auto ;

— repartizarea raţională a transporturilor între diferitele mijloace şi deci diviziunea justă a muncii în transporturi.

Baza organizării circulaţiei trenurilor o constituie graficul de circulaţie a trenurilor, care coordonează activitatea de exploatare a tuturor unităţilor de cale ferată.

Graficul de circulaţie se elaborează astăzi în mod ştiinţific, avînd la bază planul de formare a trenurilor, procesele tehnologice din unităţile de bază şi o analiză temeinică a curenţilor de călători, astfel ca trenurile înscrise în grafic să satisfacă nevoile traficului de călători şi marfă în depline condiţii de regularitate şi siguranţă, cu utilizarea raţională a tuturor mijloacelor şi instalaţiilor de care dispune calea ferată.

Înainte de elaborarea unui nou grafic de circulaţie, consiliile populare judeţene, întreprinderile şi instituţiile sînt consultate în legătură cu cerinţele de călătorie pe care trebuie să le satisfacă graficul de circulaţie.

Lucrările de stabilire a variantei optime se vor realiza într-un viitor foarte apropiat cu ajutorul Centrului de calcul electronic [1]).

Acţiunea de mecanizare s-a desfăşurat prin dotarea cu utilaje de mecanizare în staţii, la linii publice şi în magazii, cum şi prin introducerea unor sisteme noi de lucru.

Astfel, staţiile au fost dotate cu diverse tipuri de macarale, pompe pentru produse lichide, benzi transportoare, şnecuri, estacade pentru mărfuri în vrac etc.

Datorită acţiunii de mecanizare, în anul 1968 volumul mărfurilor manipulate cu utilaje de mare mecanizare ale căii ferate a fost de peste 3,5 ori mai mare decît cel realizat în anul 1962.

Importante progrese au fost realizate în transportul mărfurilor în conteinere, introduse la C.F.R. în anul 1955, într-un număr de 400 de unităţi. Anul trecut acest număr a ajuns la peste 17 000 de unităţi, cu care s-a transportat un volum de mărfuri reprezentînd circa 21% din totalul mărfurilor transportate ca expediţii de coletărie ; în cursul anului 1969 urmează a fi date în exploatare încă 1 800 de conteinere.

Prin introducerea şi extinderea manipulării mecanizate a încărcărilor-descărcărilor şi transbordărilor de mărfuri se obţin importante avantaje ca : reducerea preţului de cost, reducerea staţionării mijloacelor de transport la operaţiile de încărcare-descărcare, diminuarea efortului fizic la lucrările grele şi cu volum mare de lucru şi mărirea productivităţii muncii.

Pe această linie, după perioada de redresare a căilor noastre ferate, încă din primele planuri cincinale s-a trecut la dotarea staţiilor de transbordare cu macarale-capră electrice şi macarale pe şenile.

Dezvoltarea continuă a transporturilor de mărfuri vagonabile şi de coletările a dus la intensificarea, în ultimii ani, a dotării staţiilor şi magaziilor cu utilaje de mecanizare, ajungîndu-se ca în anul 1968 să fie în exploatare 27 de macarale-capră electrice, 30 de automacarale, 11 lopeţi mecanice, 41 de electrostivuitoare, 131 de electrocare, 11 electrotractoare şi 20 de transportoare cu benzi.

De asemenea, în cursul anului 1969, pentru dezvoltarea mecanizării operaţiilor de încărcare-descărcare, se prevăd noi dotări cu utilaje :

— 1 instalaţie pneumatică tip „Turbon" pentru transbordarea apatitei ;
— 5 automacarale de 5 şi 16 tone ;
— 8 stivuitoare de 1,6 tone ;
— 10 electrostivuitoare de 0,75 tone ;
— 23 de electrotractoare ;
— 2 macarale-capră cu acţionare electrică.

Pentru stabilirea cît mai exactă a greutăţii mărfurilor predate la transport ca expediţii de vagoane şi pentru reducerea staţionării vagoanelor în aşteptarea operaţiei de cîntărire s-au introdus 488 de cîntare pod-bascul, cîntare de mare capacitate, din care unele cu cap automat şi înregistrare automată a cîntăririi.

★

O cale ferată modernă trebuie să asigure o bună deservire a călătorilor, în condiţii de rapiditate, confort şi siguranţă depline, din momentul încheierii contractului de transport şi pînă în momentul expirării acestuia.

În acest scop, sub regimul nostru s-a acordat o atenţie din ce în ce mai mare transporturilor de călători, luîndu-se o serie de măsuri dintre care pot fi citate :

— îmbunătăţirea parcului de vagoane de călători şi amenajarea lui corespunzătoare ;
— buna deservire a călătorilor la ghişeele de procurare a biletelor, cum şi înmulţirea surselor de informare complexă în staţii şi agenţii de voiaj ;
— modernizarea şi înmulţirea sălilor de aşteptare, a caselor de bilete şi a agenţiilor de voiaj ;
— acordarea de reduceri tarifare în cazul călătoriilor în circuit sau în grupuri, precum şi turiştilor, prin Oficiul naţional de turism şi Biroul de turism pentru tineret ;
— reducerea timpului de călătorie pe o serie întreagă de linii ;
— crearea de condiţii suplimentare pentru deservirea litoralului şi a altor staţii balneoclimatice din ţară ;
— dezvoltarea — la trenurile de călători — a sistemului de rezervare din timp a locurilor ;
— introducerea de noi forme privind deservirea călătorilor în vagoanele de dormit şi în

[1]) Dotarea acestei unităţi — intrată în funcţie la 17 februarie a.c. — funcţionarea şi scopurile urmărite au fost arătate în numărul precedent al revistei.

vagoanele-restaurant sau bufet, cu alimente sau produse răcoritoare.

★

După anul 1944, o muncă intensă a fost depusă pentru îmbunătăţirea, completarea şi elaborarea periodică a tarifelor şi a convenţiilor, ca de exemplu :

— restructurarea tarifelor de călători şi mărfuri în 1947 pentru a fi adaptate reformei monetare din acel an ;

— restructurarea tarifelor de călători şi mărfuri din anul 1951, pe bază de noi principii, punîndu-se pentru prima dată problema determinării taxelor de transport în funcţie de preţul de cost ;

— adaptarea taxelor tarifului de călătorie la sistemul de călătorie în două clase, în loc de trei, în anul 1956 ;

— restructurarea tarifului de mărfuri în anul 1963, în cadrul reaşezării preţurilor cu ridicata, adoptîndu-se noi principii, bazate pe studii ştiinţifice adîncite, ceea ce a dus la o apropiere a tarifelor de preţul de cost al transportului, îmbunătăţindu-se corelarea dintre tarife şi preţul de cost.

O colaborare foarte activă s-a produs în cadrul diferitelor organizaţii internaţionale de căi ferate, ceea ce a condus la rezultate însemnate pentru uşurarea transporturilor în trafic internaţional.

În cadrul acestor colaborări, C.F.R. au participat la elaborarea convenţiilor pentru reglementarea traficului internaţional de mărfuri şi de călători, cum şi la elaborarea tarifului pentru transportul mărfurilor în tranzit prin ţările socialiste, a tarifului internaţional pentru transportul călătorilor, bagajelor şi mesageriilor, aplicat între ţările socialiste.

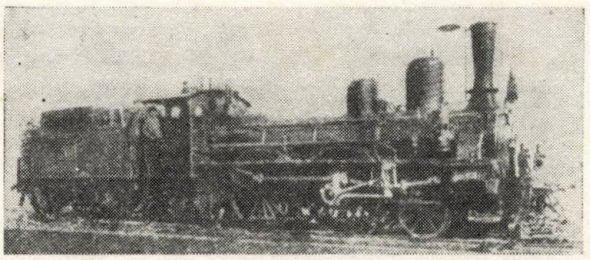
S-a elaborat şi pus în aplicare, din anul 1965, tariful direct internaţional româno-iugoslav, pentru uşurarea schimbului de mărfuri dintre aceste două ţări şi pentru încurajarea tranzitului reciproc pentru mărfurile destinate altor ţări.

Pe această linie urmează să se elaboreze un număr mai mare de tarife directe internaţionale, la care participă C.F.R.

TRACŢIUNEA TRENURILOR

În aspectul ei istoric, tracţiunea, indiferent de sistemele aplicate, este axată pe evoluţia construcţiilor de locomotive şi automotoare, pe exploatarea mijloacelor şi a instalaţiilor de tracţiune şi pe modul de utilizare a combustibilului.

Pentru tracţiune, perioada pînă în 1959 se caracterizează la C.F.R. prin aceea că locomotiva cu abur a fost singurul mijloc de remorcare.



Locomotiva Orléans (1-2-1), introdusă în anul 1892, primul tip înzestrat cu frînă automată Westinghouse şi cu vitezometru

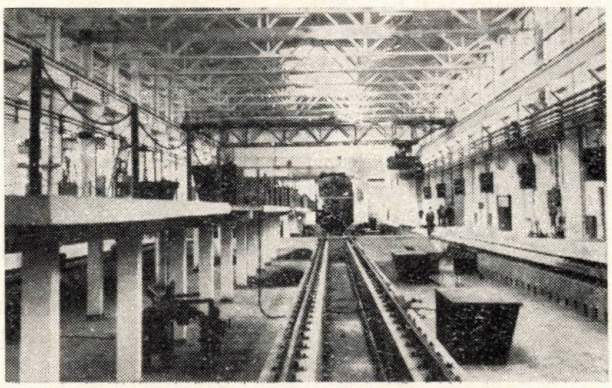
În primii ani, pe linia Bucureşti-Giurgiu, remorcarea trenurilor de călători şi marfă s-a făcut cu locomotive de tipul 1—2—0, construite în anul 1869 la fabrica Canada Works din Birkenhead (Anglia).

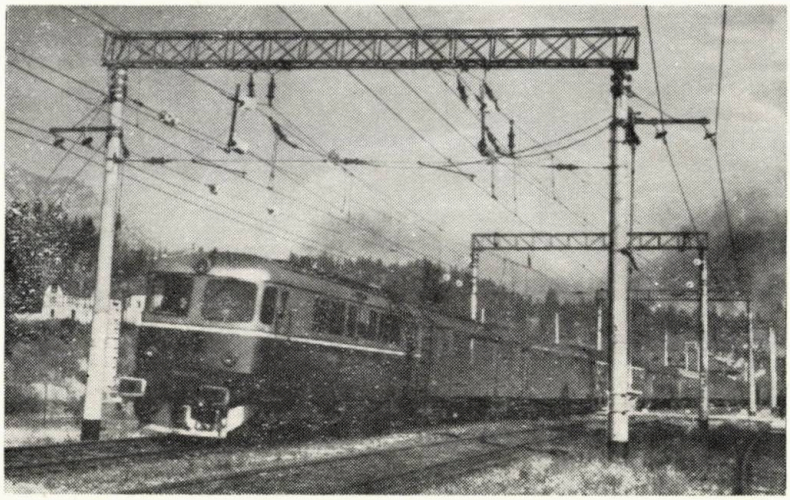
În perioada 1881—1918 au fost introduse în parc primele locomotive de mare viteză (95 km/h), tip 1—2—1, Orléans, care au fost folosite pentru remorcarea trenurilor de mare viteză pînă în anul 1910, după care, o dată cu mărirea tonajelor la trenurile de călători, au fost trecute pe linii secundare.

Rînd pe rînd intră în parcul C.F.R. locomotive cu boghiuri alergătoare (în anul 1887), locomotive cu abur supraîncălzit, cu sertare cilindrice, cu ungere la cilindri şi sertare asigurată de pompe antrenate de mecanisme acţionate prin deplasarea locomotivei, regulatorul cu supape echilibrate sistem Schmidt-Wagner (în anul 1910), locomotive „Pacific" de mare viteză (126 km/h) pentru trenurile de călători, din seria 2201—2240 (în anul 1913).

Pînă în anul 1874 s-au folosit diferite sorturi de combustibil din import şi mai ales cărbune Cardiff ; cărbunii indigeni s-au introdus mai tîrziu.

Hala de reparat locomotive diesel în depoul Bucureşti-triaj





Cu locomotiva electrică pe secţia Sinaia—Predeal

În anul 1887, ing. Th. Dragu rezolvă problema utilizării raţionale a păcurii la locomotivele cu abur, după care, ulterior, este perfecţionat şi introdus şi sistemul arderii mixte, de către ing. Th. Dragu şi ing. G. Cosmovici.

În perioada anilor 1918 — 1944, locomotiva cu abur ajunge la apogeul său ca urmare a îmbunătăţirilor şi perfecţionărilor aduse, ca : perfecţionarea supraîncălzirii aburului, introducerea preîncălzirii apei de alimentare a cazanului, tratarea apei de alimentare, perfecţionarea distribuţiei etc.

Se introduc în parcul C.F.R. noi serii de locomotive, mult mai perfecţionate. Dintre acestea amintim locomotivele 140.100 în anul 1919, locomotiva 140.200 în anul 1920, locomotiva 140.400 în anul 1921, locomotivele 130.500, 40.001, 50.001, 50.100, 230.000, 231.000 în anul 1922.

O dată cu dezvoltarea uzinelor din ţară (Reşiţa şi Bucureşti) se construiesc o serie de locomotive. Prima locomotivă a fost cea cu nr. 50.243, construită în anul 1926. Începînd din anul 1932 s-a trecut şi la construcţia locomotivelor din seria 230.000. Pentru trenurile de călători grele, începînd din anul 1936 a început construirea în ţară, pe bază de licenţă, a locomotivei 142.000.

Toate locomotivele construite în ţară au fost înzestrate cu instalaţie de ardere mixtă.

Se introduc apoi rînd pe rînd, automotoarele, care au preluat traficul de călători pe liniile secundare.

O dată cu dezvoltarea parcului de locomotive şi automotoare s-au dezvoltat şi unităţile administrative de tracţiune, care au asigurat exploatarea parcului de material rulant.

S-a dezvoltat şi s-a extins capacitatea instalaţiilor de deservire din depouri şi de pe linie.

Dacă în anul 1869 nu aveam decît un singur depou pentru cinci locomotive, la Giurgiu, o staţie de alimentare cu apă la Comana şi o remiză cu cîteva instalaţii de echipare la Filaret, în anul 1887 avem în total şase depouri principale, la Turnu Severin, Craiova, Bucureşti, Galaţi, Bacău şi Paşcani şi 13 depouri secundare, la Piatra Olt, Slatina, Piteşti, Turnu Măgurele, Călăraşi, Ploieşti, Predeal, Buzău, Făurei, Brăila, Roman, Tecuci, Iaşi, cum şi mai multe staţii de alimentare cu apă.

Instalaţiile de alimentare cu combustibil au trecut prin mai multe stadii : de la platformele de lemn s-a trecut la coşurile de nuiele şi din tablă ridicate manual sau cu ajutorul unui trepied. Un mijloc avansat l-a constituit apoi estacada din lemn cu plan înclinat la un capăt. În anul 1929 se introduc elevatoarele verticale, cu schelet metalic din fier profilat, cu una sau două colivii, acţionate electric sau hidraulic.

★

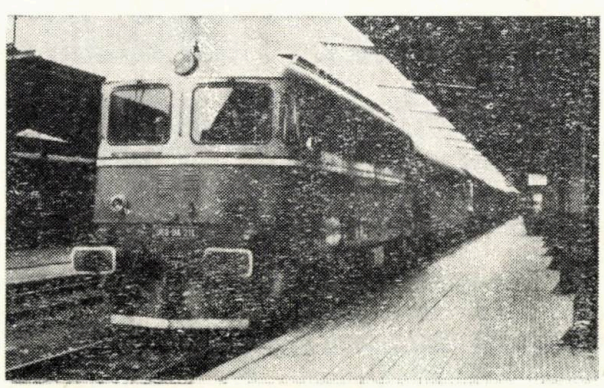
În evoluţia tracţiunii la C.F.R., perioada care începe la 23 August 1944 se caracterizează prin modificări radicale faţă de trecut.

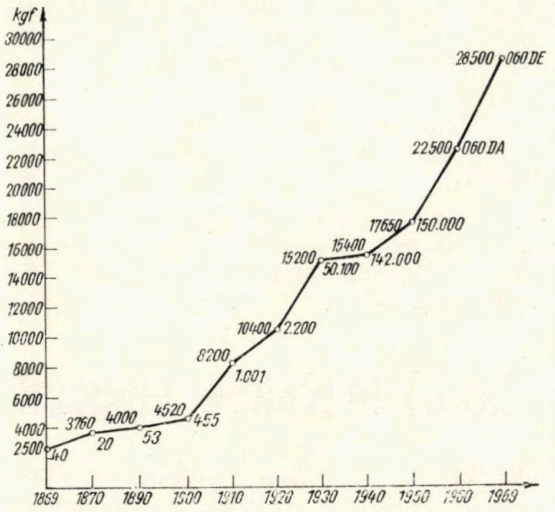
Sistemul cu abur îşi pierde rolul dominant pe care îl avusese în structura tracţiunii. Se introduc noile sisteme de tracţiune diesel şi electrică, în timp ce tracţiunea cu abur se reduce continuu.

Situaţia tracţiunii la începutul perioadei reflectă consecinţele războiului, ca urmare a solicitărilor intense la care a fost supus parcul. Acesta era uzat şi se afla dispersat în diverse puncte deservite de utilaj şi instalaţii improvizate.

Bombardamentele aeriene distruseseră o parte din instalaţiile de deservire dintr-un număr de depouri importante astfel că întregul pro-

Locomotiva diesel electrică 060-DA în Gara de nord





Creşterea greutăţii pe osie

ces de întreţinere şi revizie al locomotivelor se efectua în aer liber.

Faţă de această situaţie trebuiau luate măsuri radicale.

În perioada 1944—1946, deşi trebuia deservit frontul, instalaţiile distruse din depouri încep să fie refăcute, încît s-a putut trece la o bună întreţinere şi echipare a locomotivelor în serviciu, adecvate cerinţelor exploatării.

Măsurile întreprinse în această direcţie au făcut să se reducă considerabil numărul defectărilor şi al retragerii premature din serviciu a locomotivelor.

În acest fel s-a reuşit să se satisfacă cerinţele exploatării; parcursul mediu a crescut de la 54 km/zi, cît era în anul 1944, la 108 km/zi, la finele anului 1946.

În perioada anilor 1947—1950, printre multiplele măsuri de îmbunătăţire a situaţiei s-a inclus şi tipizarea parcului de locomotive, care a fost redus la tipurile principale de locomotivă.

Sporirea tonajului la trenurile de marfă şi creşterea vitezei de circulaţie a acestora la 60 km/h, pe secţii de circulaţie cu rezistenţa caracteristică sub $5^0/_{00}$, au ridicat problema construirii unui nou tip de locomotivă adecvat. Noul tip de locomotivă ales a fost din seria 150.000.

Locomotiva 150.000 a fost de altfel singurul tip de locomotivă cu abur care s-a mai construit în ţară pînă la sistarea definitivă a fabricării acestor locomotive.

Pentru sporirea eficienţei locomotivelor cu abur s-a trecut la un vast program de ameliorare pentru seriile tipizate.

Printre măsurile luate se citează:

— îmbunătăţirea preîncălzirii apei de alimentare la seriile de locomotivă 142.000, 150.000, 230.000 şi 50.100;

— perfecţionarea tratamentului chimic al apei de alimentare;

— ridicarea gradului de supraîncălzire a aburului.

Locomotivele 150.000 fabricate după data de 1 august 1959 au fost înzestrate cu termosifon, cu două ţevi de circulaţie a apei şi cu cap de emisie dublu sistem Kilschap, ceea ce a permis obţinerea unui spor de randament al cazanului, la solicitări mari, de 15—20%.

Această etapă se caracterizează prin exploatarea locomotivelor cu abur la parametri funcţionali superiori.

Sarcinile de transport sporite au făcut ca parcul de locomotive cu abur să nu mai corespundă cerinţelor unei exploatări raţionale şi economice. S-a pus astfel problema de a se moderniza structura tracţiunii la C.F.R., prin introducerea sistemelor de tracţiune diesel şi electric. Acţiunea de înlocuire a tracţiunii cu abur prin tracţiunea diesel a început în anul 1959, fiind trasată de H.C.M. 2365/1955.

Prin modificările fundamentale pe care procesul de modernizare le-a provocat în structura tracţiunii şi, ca urmare, în complexul de exploatare feroviară, el poate fi considerat ca unul din cele mai importante evenimente din întreaga evoluţie a căilor ferate.

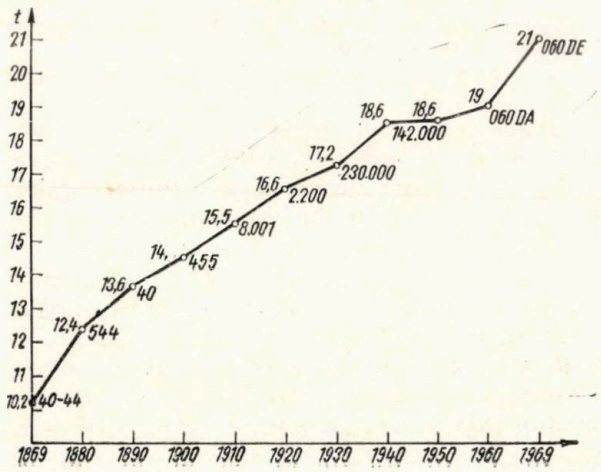
Locomotiva diesel-electrică de 2100 CP — cu viteza maximă de 100 km/h, şi care, începînd din anul 1960, se construieşte în ţară după licenţa Sulzer — este destinată remorcării trenurilor de marfă.

În prezent, acest tip de locomotivă se foloseşte la remorcarea trenurilor directe de marfă. O parte din aceste locomotive se utilizează şi la remorcarea trenurilor de călători.

Pentru mărirea vitezelor maxime de circulaţie la trenurile de călători s-au făcut modificări în cursul anului 1967, pentru ridicarea vitezei maxime constructive la 120 km/h.

În comparaţie cu locomotiva cu abur, locomotiva diesel electrică prezintă însemnate avan-

Creşterea forţei de tracţiune la cîrlig



taje : viteze de circulaţie superioare, rază de acţiune mai mare, tonajul remorcabil pe tren de marfă mai mare cu 30—80% faţă de locomotiva cu abur seria 150.000, parcurs mediu zilnic mai mare (pînă la 500 km/zi), în linii generale, se consideră că o locomotivă diesel poate înlocui 2—2,5 locomotive cu abur.

Paralel cu dezvoltarea dieselizării căi noastre ferate, o parte din linii se electrifică.

Locomotiva electrică 060-EA de 5 100 kW, 25 kV — care se construieşte în ţară, pe baza licenţei suedeze ASEA, de către Uzina Electroputere Craiova ca uzină coordonatoare, în colaborare cu un număr important de întreprinderi — se foloseşte pentru remorcarea trenurilor de marfă şi călători pe liniile electrificate cu profil greu (de munte) şi trafic intens.

Pentru prima dată, în ziua de 15 februarie 1969, a plecat din Bucureşti-nord un tren de călători remorcat de această locomotivă electrică. Aceasta a însemnat darea în exploatare, în mod oficial, a liniei electrificate Bucureşti-Braşov.

Începînd cu anul 1967, în parcul de locomotive C.F.R. au apărut locomotive diesel hidraulice, de 1250, 700 şi 450 CP, construite de Uzinele 23 August din Bucureşti,

Locomotiva de 1250 CP se foloseşte pentru remorcarea trenurilor de călători şi marfă de pe liniile secundare, pentru unele curse de persoane de pe liniile principale precum şi pentru serviciul de manevră grea din staţiile tehnice şi de triaj. Locomotiva de 700 CP se foloseşte pentru efectuarea serviciului de manevră mijlocie şi pentru remorcarea de trenuri uşoare de marfă şi călători pe linii secundare. Cea de 450 CP se foloseşte pentru efectuarea serviciului de manevră uşoară. Se construieşte pentru ecartament normal şi pentru cale îngustă.

Concomitent cu îmbunătăţirea stării parcului de locomotive cu abur, în această perioadă o atenţie deosebită s-a acordat şi refacerii unităţilor de tracţiune avariate.

În multe depouri s-au construit noi hale, dotate cu utilaje moderne. În unele unităţi s-au construit centrale moderne de spălare a locomotivelor cu recuperarea apei calde şi a aburului din cazanul locomotivei.

O atenţie deosebită s-a acordat uşurării muncilor grele.

La peste 84% din punctele de alimentare cu cărbuni a locomotivelor s-au montat elevatoare moderne pentru ridicarea şi descărcarea cărbunilor în tenderul locomotivei.

S-au construit şi amenajat şase depouri pentru locomotive cu abur, care au fost dotate cu instalaţii şi utilaje moderne (Braşov, Craiova, Roşiori, Caransebeş, Dej-triaj, Medgidia).

O dată cu introducerea şi extinderea noilor mijloace de tracţiune, o parte din depourile de locomotive cu abur au fost transformate şi reamenajate pentru tracţiunea diesel şi electrică.

La unele depouri, construcţiile fiind necorespunzătoare, a fost necesară construirea de noi spaţii de lucru şi adăpostire.

În prezent sînt amenajate depourile Braşov, Craiova, Bucureşti-triaj iar în curs de amenajare depourile Adjud, Caransebeş, Cluj, Iaşi şi Ploieşti.

Pînă în anul 1970 este prevăzută şi amenajarea depourilor Palas şi Paşcani, cum şi a depourilor de cale îngustă Turda, Tg. Mureş, Satu Mare şi Sibiu.

ELECTRIFICAREA LINIILOR

Introducerea tracţiunii electrice la C.F.R. are loc în condiţiile acţiunii de modernizare a înzestrării tehnice a căilor ferate din ţara noastră. Electrificarea liniilor face parte efectivă din această acţiune generală şi se încadrează în ea cu maximum de eficienţă tehnică şi economică.

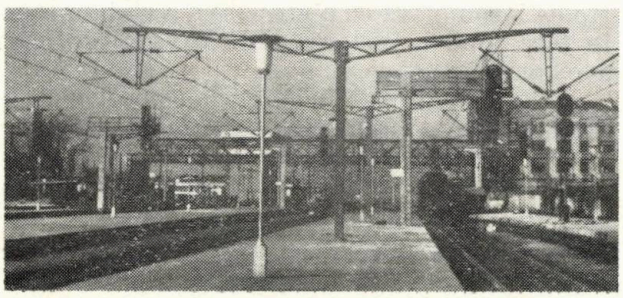
Superioritatea tracţiunii electrice faţă de celelalte sisteme de tracţiune — abur şi diesel — constă în principal din posibilitatea de a se obţine sporuri considerabile în ceea ce priveşte viteza de circulaţie a trenurilor, capacitatea de trafic a liniilor, reducerea timpilor de mers, staţionarea trenurilor, durata manevrelor şi transporturilor în regie, efectuarea demarajelor rapide etc.

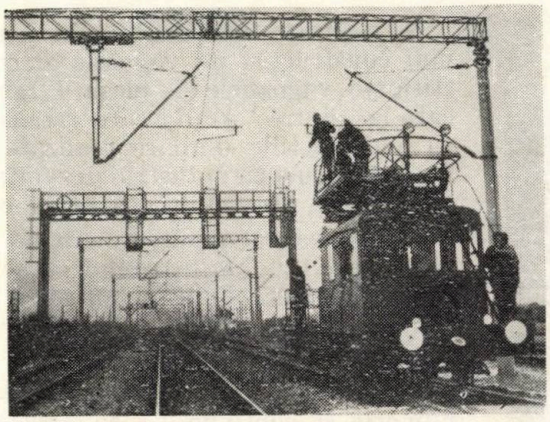
În porţiuni de şes, la tonaje mari, vitezele pot creşte pînă la 160 km/h. Concomitent se realizează economii de combustibil de circa 50% faţă de consumul locomotivelor cu abur.

Concludentă în privinţa avantajelor realizate este activitatea de pe linia electrificată Braşov-Predeal, care constituie una din liniile cu profilul cel mai dificil din ţara noastră.

Situat la 1040 m altitudine, Predealul a constituit punctul cel mai greu de atins de către locomotivele cu abur. Un tren de circa 50 vagoane, remorcat de patru locomotive cu abur, parcurgea distanţa Braşov-Predeal în 80 de minute, în timp ce cu două locomotive elec-

În Gara de nord, pe liniile electrificate





Lucrări de întreținere pe linia electrificată București—Brașov

trice timpul de mers se scurtează la jumătate. La Brașov, ca și la Cîmpina, trebuiau să se afle mereu locomotive sub presiune, pentru asigurarea remorcării multiple.

Secția electrificată Brașov-Predeal a fost dată în circulație la 9 decembrie 1965.

La 15 februarie 1969 a fost dată în exploatare întreaga linie electrificată București-Brașov. Tracțiunea electrică permite ca între aceste două localități călătoria să dureze cu circa o jumătate de oră mai puțin decît în cazul tracțiunii cu abur. În perspectivă se întrevede o scurtare și mai mare a duratei de călătorie, în măsura în care se va consolida și pune calea de rulare în concordanță cu sporurile de viteze (160 km/h) pe care le oferă locomotivele electrice.

Construcția magistralei electrice inaugurate la 15.II.1969, în lungime de 166 km, a implicat sistematizarea a 24 de stații și triaje, centralizarea electrodinamică a 1023 de macazuri, înzestrarea cu bloc automat de linie, construcția a trei substații de tracțiune cu toate instalațiile aferente, precum și construcția și amenajarea a 23 de clădiri.

În prezent se lucrează intens la electrificarea liniei Craiova-Filiași-Turnu Severin-Orșova-Caransebeș, pentru darea în exploatare integrală la finele anului 1970 și o parte pînă la 23 august a.c.

Pentru viitor se prevede electrificarea și a altor secții de circulație, ca :

— Filiași-Tg. Jiu-Livezeni-Simeria ;
— Adjud-Comănești-Ciceu ;
— Brașov-Sf. Gheorghe-Ciceu etc.

Toate aceste linii au profil greu (cel puțin pe unele porțiuni) și un trafic foarte mare. Dacă programul de electrificare a C.F.R. a început cu linia București-Brașov, aceasta s-a datorat tocmai profilului foarte greu și traficului ei foarte intens, avînd densitatea de patru ori mai mare decît media rețelei.

MATERIAL RULANT REMORCAT

Parcul de vagoane al Căilor ferate române a cunoscut în decursul timpului o continuă dezvoltare și diversificare, în directă legătură cu creșterea volumului de transport și cu progresele științei și tehnicii.

Primele vagoane de călători care au circulat pe linia București-Giurgiu — construite de firma Ashburg din Manchester (Anglia) — erau diferențiate, după *nivelul* de confort, în trei clase : vagoanele de clasa I aveau 18 locuri, cele de clasa a II-a 32 iar cele de clasa a III-a, 49.

Diferențierea după nivelul de confort rezulta din capitonarea băncilor — vagoanele de clasa I și a II-a avînd băncile capitonate cu pluș iar cele de clasa a III-a avînd bănci de lemn — numărul de locuri pe bancă și ornamentația interioară a compartimentelor.

Aceste vagoane aveau două osii, o suspensie simplă și cutia de lemn, împărțită în compartimente. Accesul în vagoane se făcea prin uși laterale, capetele frontale ale vagoanelor fiind închise, fără plăci de intercomunicație.

Iluminatul se realiza cu ajutorul unor lămpi cu ulei de rapiță iar încălzirea cu vase cu apă caldă așezate sub bănci.

O curiozitate a construcției acestor vagoane o constituia faptul că nu erau prevăzute cu instalații sanitare.

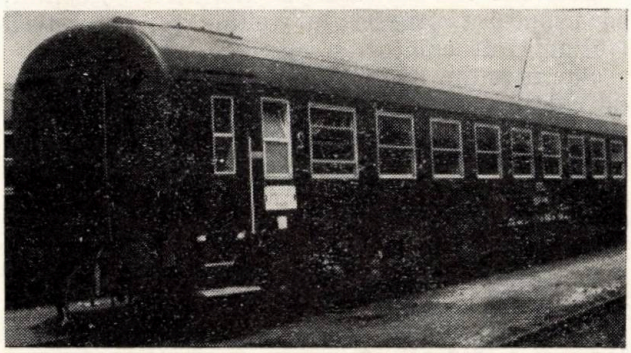
Vagoanele de marfă utilizate aveau de asemenea o construcție simplă, corespunzătoare nivelului tehnicii din acele vremuri. În funcție de natura mărfurilor transportate, parcul de vagoane de marfă era alcătuit numai din vagoane acoperite și descoperite.

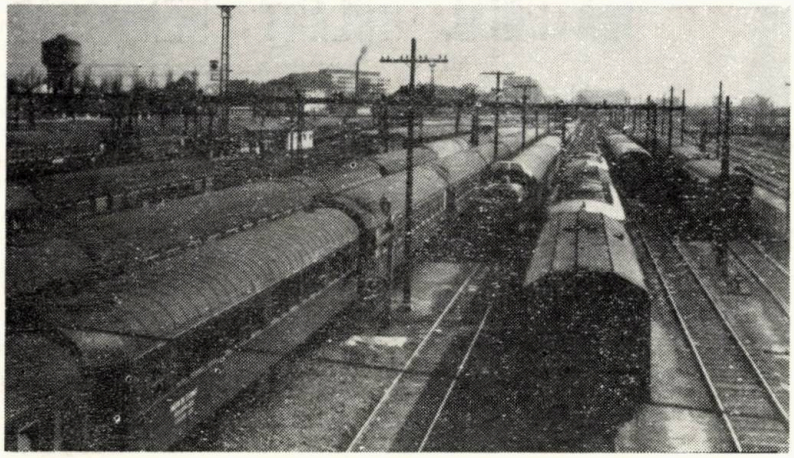
Capacitatea de încărcare a acestor vagoane era de 6—10 t.

În perioada 1869—1918, principalele tendințe ale dezvoltării parcului de vagoane s-au axat pe îmbunătățirea parametrilor de construcție și exploatare ai construcțiilor de vagoane.

Astfel, la vagoanele de călători s-a urmărit ca, în paralel cu creșterea numărului de locuri

Vagon de călători construit la Uzina de vagoane din Arad (1963)





Vagoane în stația de formare București

să se realizeze și îmbunătățirea nivelului de confort.

În anul 1902 au fost introduse primele vagoane de călători pe boghiuri, avînd compartimente de clasa I și a II-a, culoar lateral și instalații sanitare la ambele capete.

S-a introdus iluminatul electric al vagoanelor, încălzirea cu abur de la locomotivă și frîna automată Westinghouse.

Calitățile de mers ale vagoanelor s-au îmbunătățit ca urmare a perfectării suspensiei.

Parcul de vagoane de marfă, o dată cu creșterea numerică, s-a specializat, în raport cu structura mărfurilor transportate. Pe lîngă vagoanele acoperite și descoperite, s-au introdus vagoane-cisternă, platforme, vagoane de serviciu etc.

Capacitatea de încărcare a vagoanelor de marfă era de 10—15 t, cu tendințe de creștere continuă.

În anul 1910 s-au introdus în parc primele vagoane de marfă cu boghiuri, avînd capacitatea de încărcare de 40 t.

Perioada dintre cele două războaie mondiale marchează începutul dotării căilor ferate cu vagoane construite în țară, la fabricile „Astra" Arad și „Unio" Satu Mare.

Caracteristicile tehnice și de exploatare ale vagoanelor noi au fost îmbunătățite continuu, ca urmare a progresului tehnic și a creșterii traficului de călători și mărfuri.

Se introduc în exploatare primele vagoane de călători avînd construcția complet metalică, pe boghiuri.

În vederea ridicării nivelului de confort se generalizează la vagoanele de călători iluminatul electric și încălzirea cu abur. Trenurile de călători sînt frînate automat.

În parcul de vagoane de călători se introduc vagoane de dormit, restaurant și vagoane de poștă și bagaje pe patru osii.

O realizare remarcabilă în domeniul construcției de vagoane au constituit-o vagoanele de clasa I fabricate la „Astra" Arad, care rivalizau cu construcțiile similare realizate în țări europene cu industrie dezvoltată ca Franța, Germania, Austria etc.

Aceste vagoane puteau circula cu viteza de 120 km/h, avînd caracteristici de mers bune și un nivel de confort sporit față de construcțiile anterioare.

Parcul de vagoane de marfă crește numeric și continuă să se specializeze după structura mărfurilor. Există tendința de ridicare a capacității de încărcare la 20 t pentru vagoanele pe 2 osii și de introducere a vagoanelor pe 4 osii, în special platforme și cisterne.

Caracteristica principală a parcului de vagoane în perioada 1869—1944 a constituit-o marea diversitate a tipurilor constructive de vagoane, fapt care a produs numeroase greutăți în activitatea de întreținere și reparare a materialului rulant.

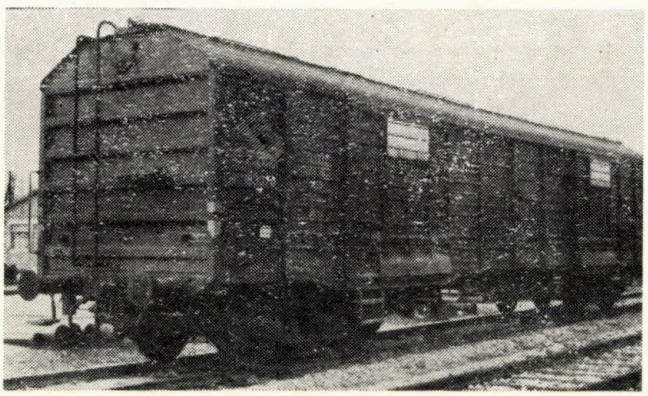
★

După trecerea cu succes a perioadei de refacere și înlăturare a urmărilor războiului, care au afectat mult și parcul de vagoane, s-a trecut pe baze noi, științifice, la dotarea corespunzătoare cu vagoane de călători și marfă.

Pe baza prevederilor din planurile anuale și cincinale, calea ferată a fost înzestrată cu vagoane noi, realizate la nivelulul tehnicii mondiale, care asigură satisfacerea nevoilor de transport ale economiei noastre naționale.

În cadrul acestei vaste acțiuni de dotare s-a realizat, pe lîngă transformarea structurală a parcului, și îmbunătățirea calitativă a parametrilor tehnico-economici și de exploatare ai vagoanelor.

Vagon de marfă acoperit pe 4 osii (1965)



Un accent deosebit s-a pus pe extinderea unificării în construcţia vagoanelor.

La construcţia vagoanelor de călători au fost adoptate soluţii tehnice la nivelul ultimelor realizări pe plan mondial, care asigură creşterea vitezelor de circulaţie, sporirea siguranţei în exploatare şi ridicarea gradului de confort la nivelul cerinţelor actuale.

Vagoanele de călători de clasa I şi a II-a construite începînd din anul 1963 de către Uzina de vagoane Arad au următoarele caracteristici tehnice mai importante :

— numărul de locuri, 54 în vagonul de clasa I şi 80 în vagonul de clasa a II-a ;

— numărul de compartimente, 9 clasa I şi 10 clasa a II-a;

— lungimea vagonului între feţele exterioare a tampoanelor, 24,5 m ;

— greutatea proprie, 42 t ;

— construcţia vagonului, complet metalică, asamblată prin sudură ;

— boghiuri cu suspensie alcătuită din resoarte elicoidale şi amortizoare hidraulice, care permit realizarea unor calităţi de mers superioare pînă la viteza de 160 km/h ;

— instalaţia de frînă automată, de construcţie nouă, destinată vagoanelor care circulă cu viteze de 140 km/h ;

— iluminatul, realizat cu tuburi fluorescente, instalaţia de concepţie modernă, utilizînd convertizoare tranzistorizate ;

— instalaţia de încălzire cu aer modulat, asigurînd în mod automat, pe lîngă menţinerea unei temperaturi constante (indiferent de temperatura exterioară), şi împrospătarea permanentă a aerului din vagon ; instalaţia poate utiliza fie abur, fie energie electrică.

Amenajările interioare, execuţia pereţilor din plăci melaminate, forma şi capitonarea canapelelor, utilizarea maselor plastice şi a profilelor din aluminiu eloxat creează un cadru plăcut pentru călătorie şi asigură un nivel de confort ridicat.

Pentru trenurile de lung parcurs interne şi internaţionale au fost introduse în parc vagoane de dormit construite în R. D. Germană. Aceste vagoane corespund condiţiilor tehnice stabilite prin reglementările internaţionale, avînd 10 cuşete cu paturi. Vagoanele pot fi utilizate în două variante : clasa I cu două paturi în cuşetă şi clasa a II-a cu trei paturi.

Pe timpul zilei paturile se strîng iar în cuşetă se poate amenaja o bancă cu trei locuri. Cuşetele sînt despărţite între ele două cîte două prin pereţi glisanţi, permiţînd astfel transformarea lor într-un gen de salon pentru 4 sau 6 persoane. Transportul efectelor poştale este asigurat în condiţii superioare prin vagoanele de poştă recent introduse în exploatare şi construite în R. P. Polonă. Aceste vagoane, pe lîngă capacitatea sporită, oferă personalului de serviciu condiţii optime de lucru, fiind prevăzute cu compartiment pentru cartarea corespondenţei, compartiment cu paturi pentru odihnă, mese de lucru şi rafturi corespunzătoare. Vagoanele sînt prevăzute cu o instalaţie proprie de încălzire cu aer cald şi cu o instalaţie de aspiraţie pentru desprăfuirea corespondenţei, înainte de a fi manipulată de către personalul de serviciu.

În perspectiva apropiată, pentru satisfacerea traficului de călători, potrivit dezvoltării economiei naţionale, urmează să se introducă în exploatare vagonul de călători cu 90 de locuri pentru traficul suburban şi rame din vagoane etajate construite în R. D. Germană, asemănătoare cu rama introdusă în serviciu din anul 1962.

Parcul de vagoane de marfă a fost dezvoltat prin introducerea în exploatare a unui însemnat număr de vagoane de construcţie nouă.

Necesităţile de sporire a capacităţii de transport şi de îmbunătăţire a indicatorilor de utilizare a vagoanelor au făcut ca orientarea în realizarea construcţiei noilor tipuri de vagoane să urmărească obţinerea unor parametri tehnico-economici cît mai ridicaţi.

Aceasta a condus la adoptarea vagoanelor de mare capacitate pe 4 osii, cu sarcină de 20,5 t/osie, apte să circule cu viteza de 100 km/h.

Ponderea vagoanelor pe boghiuri a crescut continuu, ca urmare a avantajelor economice importante pe care le prezintă.

Un alt element de care s-a ţinut seamă la alegerea tipurilor de vagoane a fost acela privind realizarea posibilităţilor de mecanizare sau de automatizare a operaţiilor de încărcare-descărcare.

La toate vagoanele de marfă nou construite au fost adoptate osii montate cu cutii de unsoare cu rulmenţi, suspensii îmbunătăţite, şasiuri sudate şi consolidate, în vederea montării cuplei automate iar parţial cutii cu pereţi metalici sau din înlocuitori de cherestea.

A fost extinsă şi specializarea vagoanelor, în funcţie de structura mărfurilor.

Dintre tipurile de vagoane de marfă mai reprezentative realizate în perioada 1944 — 1969 se pot cita următoarele :

— Vagonul acoperit pe două osii cu pereţi realizaţi din placaj protejat cu folie din tegotex, construit de uzina de vagoane Turnu Severin. Capacitatea de încărcare a acestui vagon este de 28 de tone. El este destinat în special pentru transporturile de cereale, produse agroalimentare şi mărfuri ambalate care trebuie să fie protejate contra intemperiilor pe timpul transportului.

— Vagonul acoperit pe patru osii avînd cutia complet metalică, cu capacitatea de încărcare de 55 t, se pretează la transportul unei game foarte largi de mărfuri, ceea ce-i permite o utilizare maximă.

— Vagonul descoperit pe patru osii cu pereţi înalţi tip gondolă, destinat în special pentru transportul mărfurilor de masă (cărbuni, nisip,

pietriş etc.) permite descărcarea semiautomată, prin clapele care îi alcătuiesc podeaua. Construcţia vagonului este complet metalică; şasiul este prevăzut cu longeron central.

Universalitatea mare a acestui vagon şi posibilităţile oferite pentru mecanizarea operaţiilor de încărcare şi descărcare fac ca el să fie apreciat şi utilizat intens în exploatare.

Ambele vagoane descrise sînt construite de Uzina de vagoane Arad.

— Vagonul-cisternă pe patru osii cu capacitatea cazanului de 60 m^3 construit de Uzina Griviţa Roşie este destinat pentru transportul produselor petroliere şi al produselor chimice.

— Vagonul pentru transportat ciment în vrac, cu descărcare automată cu aer comprimat, este prevăzut cu două recipiente şi cu instalaţie de aer comprimat pentru descărcare.

— Vagonul refrigerent pe două osii cu izolaţie din ampora, utilizat pentru transportul mărfurilor alimentare perisabile, este răcit cu gheaţă hidrică sau carbonică.

— Vagonul-platformă pe patru osii de mare capacitate este destinat transportului de laminate, utilaje, cherestea etc.

Realizări remarcabile în domeniul construcţiilor de vagoane sînt reprezentate de vagonul transportor pe 20 de osii şi de vagoanele pe 10 osii, destinate transportului de transformatoare de mare putere şi de piese grele.

În perspectivă, acţiunea de dotare a parcului cu vagoane noi va continua într-un ritm susţinut, realizîndu-se tipuri noi de vagoane de marfă perfecţionate, apte a circula cu viteze pînă la 120 km/h.

★

Paralel cu creşterea numerică a parcului vagoanelor de călători şi marfă şi cu creşterea nivelului tehnic al construcţiei acestor vagoane, s-a acţionat şi pe linia perfecţionării şi extinderii capacităţilor de întreţinere şi reparare în exploatare a vehiculelor.

Astfel, reviziile de vagoane şi atelierele de zonă a căror sarcină principală este întreţinerea şi repararea vagoanelor în exploatare — au fost dotate şi dezvoltate corespunzător cerinţelor de exploatare.

Un accent deosebit s-a pus pe introducerea şi extinderea micii mecanizări la executarea lucrărilor de întreţinere şi reparare care reclamă un volum mare de lucru.

Printre realizările mai importante obţinute în dotarea unităţilor de bază în perioada 1944 — 1969 se află:

— halele pentru reparaţia vagoanelor de la atelierele de zonă Suceava, Curtici şi Craiova;

— reviziile de vagoane Palas, Braşov — călători, Caransebeş, Craiova, Mărăşeşti, Roşiori, Pestiş, Socola şi Işalniţa;

— staţiile mecanizate pentru spălarea la exterior a vagoanelor de călători de la reviziile de vagoane Bucureşti-Griviţa şi Braşov-călători;

— centrele pentru spălarea şi dezinfectarea vagoanelor de marfă din staţiile Vatra Paşcani şi Ghighiu.

Toate aceste realizări — completate cu măsurile de organizare ştiinţifică a proceselor de muncă din cadrul unităţilor de exploatare şi cu vasta acţiune de perfecţionare şi ridicare a nivelului profesional al tuturor salariaţilor din ramura vagoane — sînt elementele principale prin care este garantată menţinerea în perfectă stare de utilizare a întregului parc de vagoane.

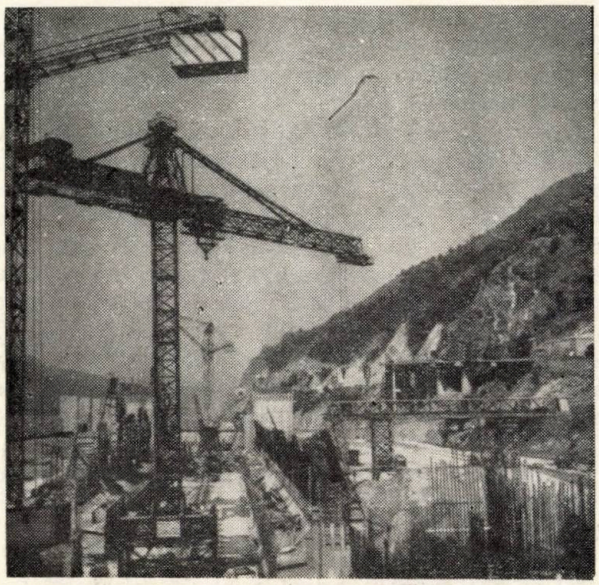
CALEA ŞI CONSTRUCŢIILE DIN LUNGUL EI

În cei 75 de ani trecuţi de la 1869, anul dării în exploatare a liniei ferate Bucureşti-Giurgiu, şi pînă în 1944, principiile de alcătuire a căii şi a construcţiilor aflate în lungul ei au variat foarte puţin. De asemenea, procedeele de lucru au rămas aproape neschimbate.

La început, calea se executa din şine de tip uşor, cu lungimi relativ scurte (în jurul a 6 m) prinse direct pe traversele de lemn, care erau aşezate pe un strat de balast din pietriş de rîu.

S-a ajuns ca, în 1944, tipul de şină folosit să fie de 49 kg/m, prinderea şinei de traversă să fie indirectă, prin folosirea sistemului de prindere tip *K*, traversele folosite să fie tot de lemn, dar impregnate după 1905—1906, iar aşezarea să se facă pe o prismă de balast din piatră spartă. Astfel, rosturile care produc şocuri (lovituri) regulate la trecerea trenului

Intrînd pe impunătorul pod „A. Saligny"



Pe şantierul Porţile de Fier, în 1967

peste ele sînt la distanţe mai mari, dar se menţin, iar sarcinile pe osie sporite sînt mai bine transmise, datorită prinderii indirecte şi a prismei de balast mai bine alcătuite.

În afara îmbunătăţirii prinderii, principiile de alcătuire a căii au rămas neschimbate.

Procedeele de lucru la executarea căii şi la refacţii, care la început erau 100 % manuale, încep să se mecanizeze, prin introducerea unor utilaje uşoare, folosite la unele operaţii. Totuşi, executarea manuală a lucrărilor este preponderentă.

Traseele alese pentru construirea primelor linii ferate nu au fost prea bine studiate, mai ales pe vremea concensionarilor. Ulterior, chiar dacă se făceau studii mai aprofundate, nu se analiza şi natura geologică a terenurilor. Din aceste motive, lucrările au prezentat puncte slabe, unde a fost necesar să se execute ulterior lucrări de asanare şi consolidare.

Podurile se executau iniţial în mare parte din lemn, cu deschideri mici. Execuţia podurilor a evoluat cu timpul, trecîndu-se pe rînd la realizarea de poduri din zidărie de piatră sau cărămidă, cu bolţi, poduri cu infrastructură din zidărie şi suprastructură metalică din oţel, poduri cu infrastructură din beton şi suprastructură metalică.

Dintre podurile construite pînă în 1944 cel mai important este podul de peste Dunăre la Cernavoda, proiectat de ing. Anghel Saligny şi grupul său de lucru. În momentul construirii şi al dării în exploatare (1895), podul de la Cernavoda reprezenta una din marile realizări pe plan mondial.

Tunelurile construite pe primele linii erau cu un gabarit destul de redus iar zidăria executată nu era prevăzută cu straturi hidroizolatoare. Mai tîrziu, gabaritele au fost sporite, au început să se prevadă straturi hidroizolatoare iar la execuţie a apărut o metodă de lucru nouă românească, adecvată pentru pămînturile slabe, argiloase.

Ceea ce trebuie relevat însă este faptul că atît la execuţia podurilor, cît şi a tunelurilor, în perioada 1869—1944 se folosea aproape exclusiv lucrul manual. Numai la transporturi se utilizau vagonete sau căruţe cu cai; mecanizarea era aproape inexistentă.

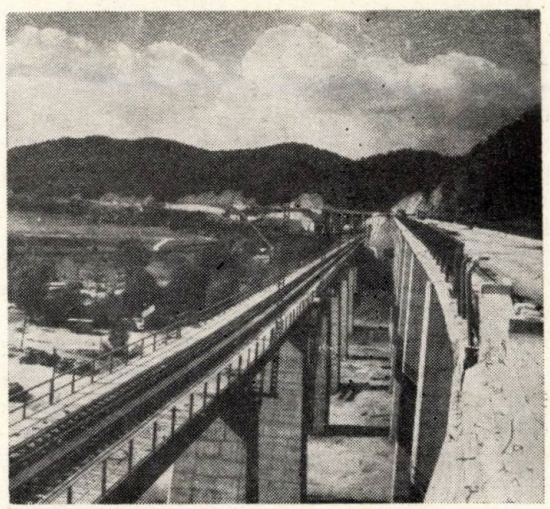
De asemenea, este cazul să amintim că la execuţia podurilor se foloseau schele mari şi poduri de serviciu care erau foarte costisitoare, la realizarea lor consumîndu-se cantităţi enorme de lemn.

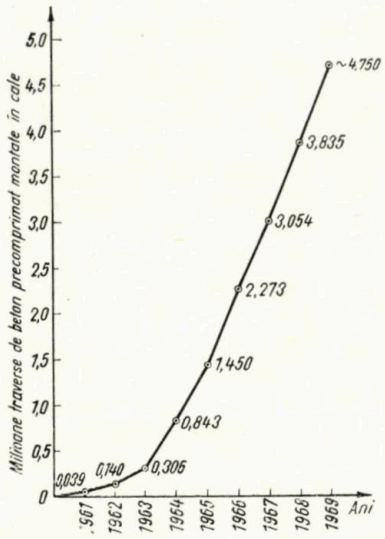
Clădirile staţiilor şi celelalte clădiri de serviciu, cu anexele lor, s-au construit folosind iniţial în mare măsură lemnul. Aceste clădiri, mici, nu erau trainice şi prezentau pericol de incendiu. S-a trecut apoi la construirea de clădiri din zidărie cu fundaţii din piatră şi planşee din lemn sau din grinzi metalice şi bolţi de cărămidă. În jurul anului 1900 a început să se folosească betonul. Iniţial, betonul a fost utilizat la construcţiile de remize de locomotive şi la ateliere, apoi şi la celelalte clădiri de serviciu şi de locuit, la fundaţii, buiandrugi, centuri şi, în sfîrşit, la planşee.

Execuţia clădirilor se făcea tot timpul aproape 100 % manual. La efectuarea lucrărilor se foloseau schele şi cofraje la care se consuma multă cherestea.

După 1944, în domeniul lucrărilor de linii şi al celorlalte lucrări inginereşti (poduri, tunele, viaducte, clădiri etc.) ale căii ferate s-a făcut o cotitură importantă, prin modificarea unor principii de execuţie, a procedeelor de lucru, a vitezei de execuţie şi a calităţii generale. S-au

Pe varianta care trece prin oraşul nou Orşova





Numărul de traverse de beton precomprimat montate în cale în perioada 1961—1969, în milioane de bucăţi

realizat în toate domeniile parametri superiori, unul dintre cei mai importanţi fiind viteza în continuă creştere a trenurilor.

Calea. Înainte, calea se realiza cu rosturi între şine, care se simţeau ca un ţăcănit continuu atunci cînd se călătorea cu trenul. Începînd din 1957 s-a început să se execute calea continuă fără joante. Acum şinele sînt sudate în tronsoane lungi, întrerupte numai la lucrări de artă (poduri etc.) şi la macazuri. Pe traseele principale ale C.F.R., 59% din lungimea liniilor este în prezent sudată.

Călătorind pe liniile sudate mersul este lin, plăcut şi odihnitor. Efectul pozitiv al liniei sudate se extinde şi asupra materialului rulant (vagoane şi locomotive), a căror uzură scade.

Introducerea liniei sudate a influenţat şi modul de alcătuire generală a căii. Pentru o mai bună susţinere a liniei, traversele se aşază la distanţe mai mici, prisma de balast care susţine traversele are o grosime mai mare şi o granulometrie îmbunătăţită, care îi asigură calităţi superioare în ceea ce priveşte permeabilitatea şi elasticitatea.

Necesitatea valorificării superioare a masei lemnoase în cadrul economiei naţionale a dus la folosirea traverselor de beton armat precomprimat, în locul traverselor tradiţionale de lemn. De la cîteva mii de bucăţi, cîte s-au introdus experimental în 1961, numărul lor a sporit masiv, în fiecare an, ajungîndu-se ca în prezent să existe în cale circa 4 milioane de astfel de traverse.

Traversa de beton precomprimat prezintă anumite caracteristici, care au impus şi modificări ale sistemului de prindere a şinei de traversă, din care menţionăm introducerea unor plăci intermediare izolatoare din polietilenă (pentru a se asigura rezistenţa electrică necesară funcţionării instalaţiilor moderne de semnalizare şi centralizare) şi a unor plăci intermediare de cauciuc (care să compenseze rigiditatea mărită a traversei de beton). Totodată sînt în curs de experimentare sisteme noi elastice de prindere, care urmează a se generaliza în viitor.

Ţinînd seamă şi de faptul că şinele care se introduc în prezent în cale sînt fabricate din oţeluri cu calităţi superioare, corespunzătoare prescripţiilor UIC, rezultă că astăzi calea propriu-zisă — cu şine lungi sudate, cu sistemul de prindere a şinei de traversă în curs de schimbare totală, cu traverse de beton aşezate la distanţe mai mici şi cu o prismă de balast corespunzătoare cerinţelor — este net îmbunătăţită faţă de trecut, putînd face faţă cu succes sarcinilor sporite şi traficului tot mai intens de mărfuri şi călători.

Trecerea trenurilor de pe o linie pe alta se face prin intermediul aparatelor de cale. După 1944 s-a urmărit în mod continuu să se obţină şi să se introducă schimbătoare avînd caracteristici superioare, adică raze în abatere tot mai mari şi tangenta unghiului dintre linia directă şi abătută tot mai mică. Ca urmare, faţă de viteza maximă de 30—50 km/h admisă pe linia abătută în 1944, s-a ajuns ca astăzi să avem schimbătoare care admit intrarea în linia abătută cu 100 km/h.

Pentru sporirea siguranţei circulaţiei, acele macazurilor au început să fie prevăzute cu fixătoare de vîrf.

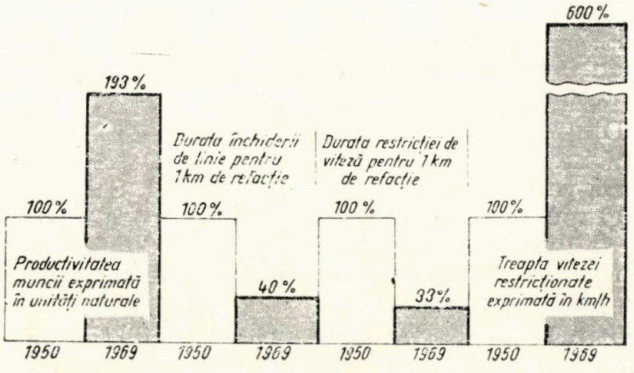
Alcătuirea aparatelor de cale s-a îmbunătăţit simţitor, prin înlocuirea prinderii directe a şinelor de traverse cu prindere indirectă.

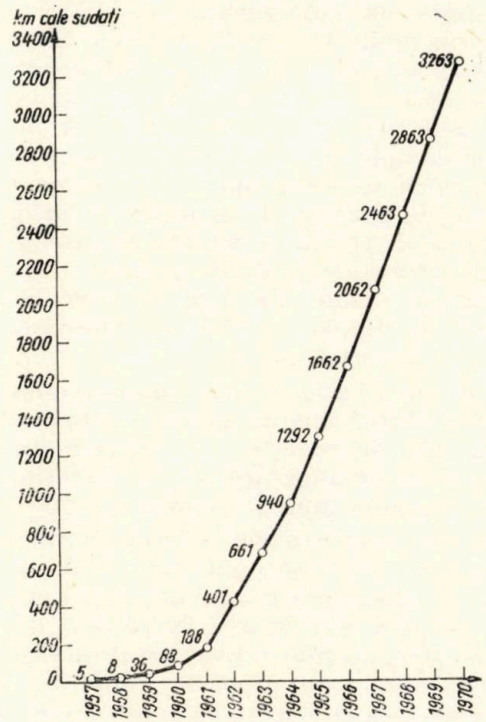
Trebuie amintit că manevrarea acelor, executată anterior în cea mai mare parte manual, se face tot mai mult mecanizat.

Poduri şi viaducte. În primii ani după 1944 s-a dus o intensă activitate, mai întîi pentru asigurarea circulaţiei la podurile distruse în timpul războiului, apoi pentru înlocuirea podurilor provizorii cu poduri definitive.

În acei ani s-au făcut o serie de lucrări deosebite, în special pe liniile Adjud-Comăneşti-Ciceu, Dărmăneşti-Vatra Dornei-Ilva Mică şi

Îmbunătăţirea indicatorilor de calitate la refacţia liniilor ferate





Creşterea numărului de kilometri de cale sudată în perioada 1957—1970

Feteşti-Cernavoda. Se poate aminti, ca realizări deosebite, viaductul de beton armat de la Caracău, avînd la boltă o înălţime de 59,50 m, peste o vale largă de 251,80 m. Altă lucrare deosebită a constat în restabilirea şi consolidarea podului de peste Dunăre de la Cernavoda, bombardat în timpul războiului. Lucrarea s-a executat fără folosirea de schele, printr-un procedeu original, constînd în înlocuirea barelor deteriorate, sub tensiune. S-au executat şi o serie de poduri şi viaducte noi pe linia Bumbeşti-Livezeni, dată în circulaţie în 1948.

După lucrările de restabilire şi refacere, s-a pornit acţiunea de înlocuire şi consolidare a podurilor vechi, care nu mai puteau suporta sarcinile actuale ale locomotivelor şi vagoanelor, precum şi de executare a podului nou de peste Dunăre la Giurgiu şi a podurilor şi viaductelor de pe liniile noi P. Neamţ—Bicaz, Suceava vest—Păltinoasa şi Turnu Severin—Topleţ.

La executarea podurilor s-au folosit materiale, sisteme şi procedee noi. Astfel, s-au executat suprastructuri de poduri prefabricate din beton precomprimat, tabliere metalice sudate şi tabliere metalice asamblate cu buloane de înaltă rezistenţă. S-au executat consolidări de poduri metalice prin introducerea de tiranţi sau a unei a treia grinzi.

În trecut se foloseau cantităţi mari de cherestea la sprijinirea săpăturilor, la piloţi, la cofraje şi la realizarea podurilor de serviciu pe care se făcea asamblarea suprastructurii. În prezent, consumul de cherestea a fost redus foarte mult. În acest scop, la executarea fundaţiilor se folosesc piloţi de beton armat bătuţi cu sonete mecanice, piloţi turnaţi în găuri forate, piloţi prefabricaţi introduşi prin vibroînfigere, după o invenţie românească. În ultimul timp se execută fundaţii adînci de poduri cu coloane de diametru mare, executate integral mecanic, cu o instalaţie Benoto.

Pentru reducerea sprijinirilor de maluri se foloseşte o instalaţie de filtre aciculare, cu ajutorul căreia se scoboară nivelul hidrostatic al apelor subterane. Datorită acestui procedeu, pămîntul, prin uscare, prezintă maluri stabile. La montarea suprastructurii podurilor s-a redus de asemenea consumul de cherestea, deoarece suprastructura se montează aducînd prefabricatele şi pozîndu-le cu ajutorul macaralelor, prin folosirea de catarge metalice, prin montarea suprastructurii pe mal şi riparea ei sau montarea ei cu ajutorul grinzilor metalice de lansare din bare de inventar demontabile.

Tunele. În primii ani după 1944 s-au refăcut tunelele distruse în timpul războiului. Amintim astfel tunelul de la Stana de pe linia Cluj—Oradea, tunelul Ciumeni de pe linia Ciceu—Ghimeş şi tunelul Mestecăniş de pe linia Dărmăneşti—Vatra Dornei.

Tunelurile noi executate sînt cele de pe linia Bumbeşti—Livezeni. Dintre acestea cele mai lungi sînt tunelele Murga, cele cinci tunele de pe linia Salva—Vişeu, tunelul de la Mînăstirea Turnu de pe linia Rîmnicul Vîlcea—Podul Olt, tunelul Lucăceşti de pe linia Suceava—Păltinoasa, tunelul Fileşti de pe linia Brăila—Galaţi şi tunelele de pe linia Turnu Severin—Topleţ. După 1944 s-au realizat în total 54 de tunele, cu o lungime cumulată de circa 13 125 m.

În ultimii ani, datorită mecanizării şi noilor procedee de lucru, ritmul de execuţie a sporit simţitor, s-a redus consumul de cherestea, s-a micşorat volumul manoperei, s-au creat condiţii mai bune de lucru şi s-au introdus metode noi. Astfel, se poate arăta că, la tunelul Maramureş, de pe linia Salva—Vişeu, viteza de lucru înregistrată a fost de 3,4 m pe zi calendaristică ceea ce reprezintă cea mai ridicată viteză realizată la noi. La tunelul Fileşti s-a folosit prima dată la noi în ţară procedeul de lucru cu semiscut metalic şi boltă din bolţari de beton armat prefabricaţi, procedeu care reduce considerabil folosirea lemnului. La tunelul Tufări de pe linia T. Severin—Topleţ (varianta de la Porţile de Fier), terenul stîncos admiţînd, s-a executat excavaţia la secţiunea întreagă a profilului tunelului iar cofrajul a fost înlocuit prin ancoraje radiale în masiv şi plase de sîrmă legate de ancoraje.

Clădiri. După ce în primul an după război s-au pus în stare de funcţiune clădirile avariate, s-a trecut la repararea şi refacerea acelor clădiri care în forma iniţială puteau să facă

față traficului. Ulterior, au fost înlocuite cu clădiri noi clădirile grav avariate, care nu mai puteau fi folosite în condiții satisfăcătoare, cum și cele care nu mai corespundeau sau la care trebuia să se modifice amplasamentul datorită sistematizărilor. Printre acestea se află clădirile de călători din Ploiești, Pașcani, Teleajen, Brașov, Constanța, Mediaș.

Tot în această perioadă s-au executat clădiri noi în localitățile în care s-au dezvoltat și s-au construit industrii și întreprinderi noi, cum sînt Borzești, Gh. Gheorghiu-Dej, Bicaz, Bîrlad.

Concomitent s-au realizat și clădiri pe liniile noi, cum sînt cele de pe linia Bumbești—Livezeni, clădirile de pe linia Suceava—Păltinoasa, de pe linia T. Severin—Topleț și de pe liniile mai vechi, dar la care nu s-au executat la timpul oportun clădiri definitive, cum este cazul clădirilor din stațiile Roșiori, Predeal etc.

În această perioadă, la execuția clădirilor s-au introdus materiale, procedee și sisteme de lucru noi. Amintim folosirea prefabricatelor de beton, a materialelor noi de placare interioară și exterioară, a unor noi materiale de pardoseală, a vopselelor pe bază de polivinil sau pe bază de rășini alchidice etc.

Clădirile se execută cu ajutorul unor schele demontabile de inventar; se utilizează schele suspendate, se realizează acoperișuri autoportante din beton precomprimat etc. Toate aceste metode noi duc la scurtarea termenelor de execuție, la reducerea consumurilor de materiale deficitare și mai ales la îmbunătățirea calității lucrărilor și la o mai rațională utilizare a spațiilor existente.

Mecanizarea lucrărilor de cale. Lucrările de terasamente și de suprastructură a căii cer un volum foarte mare de manoperă. De aceea, după 1944 s-au luat măsuri pentru mecanizarea tuturor lucrărilor, în vederea înlocuirii muncii fizice grele și a reducerii efectivelor mari de lucrători necesare la executarea manuală a lucrărilor.

Pentru executarea terasamentelor se procuraseră și existau încă dinainte de 1944 o serie de buldozere, screpere și dragline, folosite la construcția liniei Craiova—Roșiori—București—Urziceni—Făurei—Tecuci și a triajului nou București. Aceste utilaje erau însă cu totul insuficiente și nu asigurau executarea mecanizată a lucrărilor. Abia din 1949 a început utilarea cu mașini grele, mai întîi din import și apoi din 1953, din țară, de cînd industria noastră constructoare de mașini a început să livreze excavatoare de tipul Progresul Brăila, autobasculante Steagul Roșu Brașov, buldozere tip S 1300 și cilindri compactori produși tot de uzina Progresul Brăila. Ca urmare, execuția terasamentelor se face prin mecanizare complexă, toate operațiile fiind executate după procedee moderne, exclusiv cu ajutorul utilajelor.

Lucrările de suprastructură — care cer la executarea unui km de linie nouă 3500 tone de materiale (șine, material metalic de prindere, traverse, piatră) iar la refacția unui km de linie circa 2500 tone — se executau pînă în 1944 aproape complet manual. Pînă la acea dată nu existau decît cîteva grupuri electrogene, utilaje portabile de găurire, de strîngere a tirfoanelor și șuruburilor, precum și pentru găurirea șinelor. Se mai procuraseră două agregate pneumatice, fiecare avînd cîte două ciocane de burat și o serie de vagoane KSFP autodescărcătoare pentru transportul pietrei.

Se înțelege că aceste utilaje nu puteau asigura decît executarea într-un procent minim a lucrărilor noi sau de refacție a suprastructurii căii iar lucrările de reparare și de întreținere se executau practic numai manual.

Acțiunea de mecanizare a lucrărilor de suprastructură a căii a început din 1947, mai întîi prin procurarea unor mașini acționate cu motor termic pentru executarea lucrărilor de tăiat și găurit șine, de găurit traverse și de înșurubat tirfoane. Apoi s-au procurat pînă în 1953 o mașină de scos și ciuruit balastul, două mașini de burat și 12 defectoscoape pentru detectarea defectelor în șine.

După Consfătuirea pe țară a ceferiștilor din 12—14.II. 1953, Hotărîrea Comitetului Central al P.M.R. și a Consiliului de Miniștri a trasat sarcini concrete, care duc la mecanizarea intensă a lucrărilor de suprastructură. S-a organizat fabricarea în țară a tot felul de utilaje, ca mașini de ciuruit balastul la capătul traverselor, grupuri electrogene, ciocane electrice de burat calea, macarale-portal cu acționare manuală și cu palane acționate electric, boghiuri speciale pentru transportul panourilor de cale preasamblate în baze de montaj. Se realizează instalația electrică mobilă de sudat șine, prin presiune și topire intermediară.

În continuare, după 1961, s-au mecanizat lucrările care impun un volum mare de lucru, procurîndu-se mașini de burat grele, mașini complexe de burat, de ridicat calea la nivel și de ripat, vibrocompactoare, mașini de ciuruit balastul de mare productivitate, boghiuri grele pentru transportul panourilor de cale preasamblate cu traverse de beton, vagoane autodescărcătoare — dozatoare de 58 tone pentru transportul pietrei, vagonete cu motor, defectoscoape etc.

Pentru controlarea căii s-au construit în țară vagoane de măsurat calea care stabilesc mecanic starea căii și punctele unde sînt necesare intervenții. Aceste vagoane prezintă caracteristici superioare construcțiilor similare străine.

În activitatea de întreținere și reparație a căii s-a trecut la executarea mecanizată, folosindu-se mașini complexe de înaltă tehnicitate,

care execută concomitent ridicarea liniei la nivel, burarea traverselor şi riparea în plan orizontal. Această nouă tehnologie de mare productivitate şi precizie se extinde pe măsura sporirii parcului de utilaje grele, aplicîndu-se în primul rînd pe liniile unde sporirea vitezei de circulaţie a trenurilor la 120 sau 140 km/h impune o exigenţă deosebită în ceea ce priveşte calitatea întreţinerii liniilor.

TELECOMUNICAŢIILE

Imaginea căii ferate este asociată totdeauna cu stîlpii de telegraf şi cu semnalele de tot felul de forme şi culori aşezate de o parte şi de alta a căii. În anii din urmă, locul stîlpilor care poartă firele telegrafice şi telefonice este tot mai mult preluat de stîlpii de beton ai reţelei de contact pentru locomotivele electrice iar firele de telecomunicaţii sînt trecute în cabluri subterane. Acestea sînt partea pe care o vede călătorul din instalaţiile de telecomunicaţii, semnalizare, centralizare, bloc şi tracţiune electrică — instalaţii de importanţă esenţială pentru desfăşurarea acestui grandios şi complex proces care este transportul feroviar.

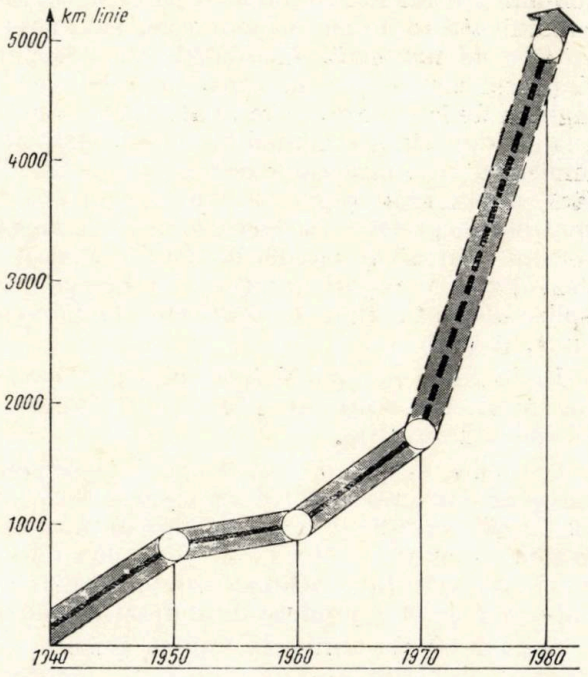
„Stîlpi de telegraf" — iată o denumire care se păstrează din vremea cînd nu se inventase încă telefonul şi cînd exista numai telegraful, cu care au fost înzestrate şi primele linii ferate de la noi. Stîlpii purtau atunci fire puţine, două sau trei şi rare ori mai multe. Circuitele lucrau toate cu pămînt drept al doilea conductor.

Firul telegrafic pentru legăturile „locale" dintre staţii vecine era utilizat multiplu, pentru două comunicaţii : calea de telegrafie şi cea de comunicare între staţii şi cantoane, prin semnale de clopot. Diviziunea căilor se făcea după amplitudinea curentului.

Telefonul a fost introdus la căile noastre ferate în primii ani după inventare. În 1890 s-a montat în Gara de Nord o centrală telefonică cu 25 de linii. Era atunci prima staţie centrală telefonică din ţară.

În februarie 1917, pentru a se asigura transporturile pentru front, s-a introdus pe secţia Iaşi—Bălteni (10 staţii), sistemul dispecer de conducere a circulaţiei—regulator de circulaţie (RC) cu aparate telegrafice morse. În Europa puţine ţări utilizau atunci sistemul dispecer (Anglia, Belgia, Germania). În 1926 s-au montat RC-uri cu telefoane selective. Reţeaua RC era de 2300 km circuite în 1940 şi ajunge acum la 10 060 km, acoperind aproape toată reţeaua.

Comunicaţiile telegrafice Hughes funcţionează din anii 1920—21. Teleimprimatorul s-a introdus în 1929. De la 11 aparate cîte erau în 1944,



Creşterea reţelei liniilor de telecomunicaţii interurbane montate în cablu subteran, în perioada 1944—1970

astăzi avem 224 de teleimprimatoare, cu o reţea de 12 500 km de circuite care, în viitorul apropiat, va fi complet automatizată şi organizată după sistemul telex.

Reţeaua de telefonie interurbană a început a fi construită în preajma primului război mondial. În 1926 s-au introdus circuite din cupru iar după 1930 s-au montat repetoare telefonice. În 1938 s-au istalat primele echipamente de telefonie prin curenţi purtători, între Bucureşti şi Teiuş. Alegerea acestei rute a fost şi un omagiu adus profesorului de la universitatea din Cluj, Augustin Maior (1882—1964) care, în anii de la începutul secolului, a adus o contribuţie esenţială la realizarea sistemului de transmisiuni multiple, prin fundamentarea teoretică a problemelor şi prin lucrările sale experimentale.

În 1932 s-au introdus în exploatare comunicaţiile radio, instalaţiile de sonorizare şi ceasornicele electrice.

O cotitură în dezvoltarea telecomunicaţiilor s-a produs o dată cu înfiinţarea Direcţiei telecomunicaţiilor, în decembrie 1944. Paralel cu masive lucrări de restabilire a distrugerilor produse de război s-au elaborat normative tehnice şi planuri de organizare a reţelei de telecomunicaţii feroviare, prin utilizarea celor mai noi şi eficiente sisteme.

Rînd pe rînd s-au introdus mijloace noi : regulator de vagoane de pe secţie (RVS), 1946 ;

comunicaţii telefonice pentru districtele L,1946 ; comunicaţii radio cu locomotivele, 1952 ; regulatoare de manevră. Instalaţiile de teleconferinţă concepute şi construite de tehnicieni şi ingineri de la căile noastre ferate (1949) asigură analiza operativă a muncii la nivelul conducerii ministerului, a direcţiilor regionale şi a R.C.M., fără deplasarea organelor de conducere din centrele respective. Se creează reţeaua regulatorului central de circulaţie (RCC). Planul de dezvoltare a reţelei interurbane începe să se aplice din 1946, cînd se montează echipamente cu 1, 3 şi 8 căi.

De la 2 670 km de căi telefonice prin curenţi purtători existenţi în 1944, se ajunge la 16 350 km în 1946.

O nouă etapă o constituie introducerea, începînd cu anul 1962, a sistemelor telefonice cu 12 căi V-12-2 şi a sistemelor de telegrafie armonică cu 12 şi 24 de căi. Din 1965 folosim cu bune rezultate echipamentele tranzistorizate St-1 şi St-3 produse de industria noastră.

O dată cu electrificarea liniilor Bucureşti — Braşov şi Craiova—Caransebeş se montează sisteme multiple de 6 şi 12 căi, pe linii în cablu subteran.

Lungimea totală a căilor telefonice era în 1968 de 74 289 km, la care se vor adăuga încă 6 000 km în 1969.

Primele centrale telefonice automate (CTA) s-au instalat în 1927. La sfîrşitul războiului, capacitatea acestora era de 600 linii. În 1950 s-a montat o nouă CTA în Bucureşti iar după 1959 s-au instalat anual, în medie, 1 000 de linii. Capacitatea CTA în funcţiune în 1969 este de 13 450 linii (81,7%).

Automatizarea apelului pe circuitele telefonice interurbane s-a realizat pentru prima dată în ţară la calea ferată. S-a aplicat mai întîi pe linia Bucureşti—Ploieşti—Buzău, în anul 1950.

Planul de automatizare totală a reţelei telefonice este îndeplinit în procent de peste 70%.

Liniile de telecomunicaţii în cablu subteran asigură continuitatea şi calitatea ridicată a transmisiunilor. Din 1968, cablurile necesare se produc de E.C.M.E. Bucureşti şi sînt de foarte bună calitate. Reţeaua existentă de cabluri subterane, de 1 600 km, se va tripla în următorii 10 ani.

A fost creată şi se dezvoltă reţeaua pentru transmiterea datelor la Centrul electronic de calcul al ministerului.

Pătrund larg radiocomunicaţiile în triaje, revizii de vagoane, şantiere de lucrări.

În viitorii ani se vor introduce alte noi sisteme de centrale telefonice automate şi teleimprimatoare electronice, comunicaţii prin radiorelee etc.

ASIGURAREA CIRCULAŢIEI

Circulaţia trenurilor cu viteze mari şi în deplină siguranţă este cu putinţă numai dacă se dispune de semnale care să indice mecanicului viteza cu care să conducă trenul şi locurile de oprire şi dacă există instalaţii care să asigure manevrarea corectă a ramificaţiilor şi semnalelor, înzăvorîrea ramificaţiilor şi semnalelor în poziţia manevrată, interdependenţa dintre ramificaţii şi semnale.

Primele linii construite la noi au fost înzestrate doar cu semnale rudimentare : semafoare de peron cu catarge din lemn (numite aşa deoarece se aşezau în faţa biroului de mişcare) şi semnale cu disc pe liniile Roman—Burdujeni—Paşcani—Iaşi. Semnificaţia culorilor la semnale era : *alb*, „în regulă — cale liberă" ; *verde*, „atenţie-încet" ; *roşu*, „oprire".

Instalaţiile de centralizare mecanică şi electromecanică s-au introdus după 1890 şi, o dată cu acestea, semaforul de ieşire şi semnalul de manevră. În 1932, staţia Bucureşti-nord a fost centralizată iar în 1938 staţiile Ovidiu şi Dunărea au fost dotate cu instalaţiile electrodinamice cu motoare electrice pentru manevrarea acelor şi semnalelor luminoase.

În 1928, pentru staţiile cu 3—4 linii s-au adoptat instalaţii de asigurare la care ramificaţiile nu se manevrau central, ci doar se asigurau cu încuietori.

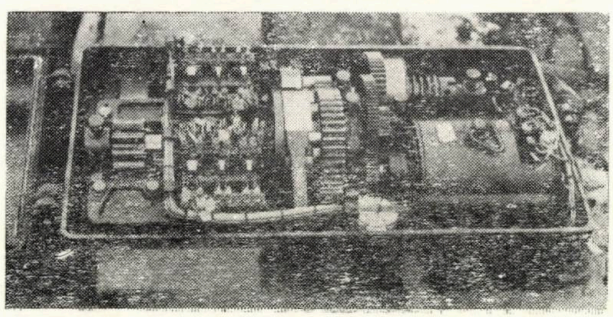
Pînă în 1932 s-au centralizat 222 de staţii, numărul acestora crescînd neînsemnat pînă în 1944.

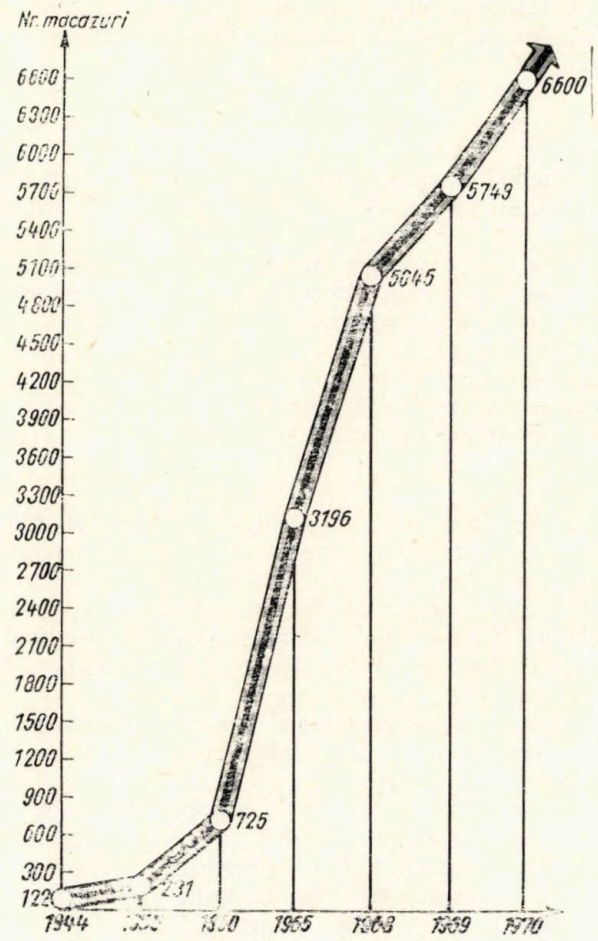
Iniţiativa dotării masive a căilor ferate cu instalaţii moderne de siguranţă a circulaţiei, de înalt nivel tehnic, produse în ţară aparţine Direcţiei telecomunicaţii (devenită mai tîrziu Direcţia centralizări şi telecomunicaţii), în 1947.

Între 1950 şi 1959 s-au centralizat electromecanic 125 de staţii, cu instalaţii construite în mare parte la Atelierele Giuleşti, care erau atunci ale căilor ferate.

Dezvoltarea vertiginoasă a ramurilor economiei a impus creşterea în acelaşi ritm a

Electromecanism de macaz de la instalaţiile C.F.R. de centralizare cu relee





Creşterea numărului de macazuri centralizate electrodinamic în perioada 1955—1970 (pînă în 1944 se centralizaseră doar 122 de macazuri)

transporturilor şi Directivele Congresului al VIII-lea al P.C.R. cu privire la cel de al doilea plan cincinal au stabilit necesitatea înzestrării principalelor linii de cale ferată cu instalaţii S.C.B. moderne, de mare eficienţă. Ca urmare, s-a trecut la fabricarea în ţară a instalaţiilor de centralizare electrodinamică (CED) de către uzina Electromagnetica (Bucureşti), în baza proiectelor întocmite de specialiştii C.F.R. Astfel în 1959, a intrat în funcţie prima instalaţie CED, în staţia Bod. La nivelul anului 1969 au fost centralizate electrodinamic 184 de staţii, cu 5 749 de macazuri.

Ritmul lucrărilor este în creştere, cu continua îmbunătăţire a parametrilor instalaţiilor. Instalaţii electromecanice nu se mai produc iar cele înlocuite se montează pe linii secundare.

Condiţii superioare de exploatare şi siguranţă a circulaţiei asigură blocul automat de linie (BAL). La acesta sînt unite instalaţiile de centralizare electrodinamică şi semnalele luminoase din staţiile de pe o secţie de circulaţie, în condiţii de interdependenţă, într-o instalaţie unică.

La instalaţiile de centralizare electromecanică se foloseşte blocul de linie semiautomat. O asemenea instalaţie a funcţionat pe linia Feteşti—Saligny după 1901, pentru mărirea capacităţii de tranzit a acestei linii.

În 1954 s-a experimentat blocul de linii semiautomat construit în ţară iar în 1958 a fost instalat pe secţia Videle—Roşiori, fiind extins apoi pe liniile Adjud—Ghimeş şi Orşova—Caransebeş.

Blocul de linie automat a fost instalat în 1936 între Bucureşti şi Chitila, apoi între Feteşti şi Cernavodă (1938) iar în 1954 a fost extins de la Chitila la Brazi. În toate aceste cazuri s-au utilizat aparate importate.

Primul BAL construit de uzina Electromagnetica în baza proiectelor cu soluţii originale elaborate de I.P.C.F. a fost dat în funcţiune pe secţia Bod—Mureni, în 1960.

Electrificarea liniilor ferate impune condiţii diferite de funcţionare a BAL. S-au elaborat echipamente corespunzătoare, cu comenzi prin cod, cu care se echipează linia Bucureşti—Braşov.

Asimilarea instalaţiilor CED şi BAL şi experienţa acumulată au creat condiţii pentru trecerea la instalaţii de nivel superior: centralizarea dispecer, la care se realizează de la un singur post de conducere comanda şi controlul macazurilor şi semnalelor tuturor staţiilor de pe o secţie de circulaţie.

După instalaţiile dispecer montate în complexele Paşcani (1964), Braşov, Petroşani, Dej şi Suceava (1967), s-a instalat pe linia Orşova—Caransebeş, în curs de electrificare (în locul blocului semiautomat de linie) o instalaţie de centralizare dispecer cu cod de frecvenţă şi caracteristici îmbunătăţite, executate de asemenea de uzina Electromagnetica.

Planul de perspectivă prevede înzestrarea tuturor liniilor principale cu BAL şi centralizare dispecer iar a liniilor secundare cu bloc de linie semiautomat.

La nivelul anului 1969 a fost înzestrată cu BAL o lungime de reţea de 1259 km iar cu instalaţii dispecer o lungime de 416 km.

În 1955 s-a mecanizat cu echipament sovietic aparatura de triere a vagoanelor din staţia Ploieşti-triaj. Noul triaj Bucureşti va fi înzestrat cu o instalaţie automată de triere.

Traficul şi vitezele în continuă creştere au ridicat problema sporirii condiţiilor de siguranţă în locurile unde calea ferată este traversată de drumuri şi şosele.

În 1967 au fost echipate 17 intersecţii cu instalaţii de bariere automate, la care s-au adăugat alte 50 în anul 1968, toate fabricate în ţară. În anii următori, ritmul montării barierelor automate va spori.

Eficiența instalațiilor de siguranță a circulației, pe măsura introducerii sistemelor de cea mai înaltă tehnicitate, ajunge să fie limitată de posibilitățile mecanicului-om de a răspunde rapid și absolut sigur la indicațiile semnalelor. Sporirea în continuare a condițiilor de siguranță devine cu putință prin mecanisme automate, care să corecteze, la nevoie, răspunsul mecanicului sau chiar să-l înlocuiască pe mecanic, dacă acesta nu răspunde, din orice motiv.

La C.F.R. sînt în curs de executare lucrările de introducere a echipamentelor autostop, care se montează pe locomotive și asigură automat reducerea vitezei și frînarea trenurilor, atunci cînd mecanicul nu a răspuns în mod corespunzător comenzii indicate de un semnal.

Dezvoltarea viitoare a instalațiilor SCB va urma linia introducerii celor mai noi realizări tehnice : automatizarea comenzilor cu ajutorul mașinilor electronice de calcul, utilizarea trenografelor pentru înregistrarea automată a graficului de circulație, introducerea celor mai noi și eficiente sisteme pe care le va oferi tehnica instalațiilor de siguranță a circulației.

REPARAȚIA MATERIALULUI RULANT

Dezvoltarea transportului feroviar este condiționată, printre altele, de sporirea cantitativă și de modernizarea mijloacelor de transport. Aceasta impune sporirea capacității de întreținere și reparație a materialului rulant, precum și de fabricație a pieselor de schimb necesare.

Reparațiile capitale și periodice de material rulant se efectuează în următoarele uzine *) aparținînd Ministerului Căilor Ferate :

— Uzina mecanică de material rulant Cluj (locomotive cu abur, macarale cu abur, pluguri de zăpadă cu abur) ;

— Uzina mecanică de material rulant Brașov (automotoare, locomotive diesel mecanice) ;

— Uzina de reparat locomotive diesel și electrice Craiova (locomotive diesel electrice) ;

— Uzina mecanică de material rulant Simeria (locomotive cu abur, vagoane pentru încălzit, vagoane de marfă descoperite pe două osii) ;

— Uzina mecanică de material rulant Griviția Roșie (vagoane de călători pe patru osii) ;

— Uzina mecanică de material rulant Pașcani (vagoane de călători pe patru osii și vagoane de marfă descoperite pe două osii) ;

— Uzina mecanică de material rulant Ploiești (vagoane-cisternă, vagoane pentru ciment în vrac, vagoane refrigerente) ;

— Uzina mecanică de material rulant București-triaj (vagoane de marfă acoperite pe două osii).

Repararea vagoanelor de marfă pe patru osii se efectuează de către Uzina mecanică Nicolina Iași.

Totodată, uzinele mecanice confecționează piesele și recondiționează agregatele de schimb necesare pentru reparațiile în uzine, depouri și ateliere de zonă. De asemenea, fabrică unele produse industriale, cum sînt diferite tipuri de cazane stabile, boghiuri pentru vagoane, mașini pentru întreținerea căii etc.

★

Atelierele pentru reparația vehiculelor feroviare au luat ființă la scurt timp după începerea exploatării primelor căi ferate din țara noastră.

Cel mai vechi atelier de reparat material rulant a fost atelierul Constanța-port, construit în anul 1860 de consorțiul englez Barklay, în contul imperiului otoman.

După anul 1867, fostul șantier Timișoara a fost transformat în atelier pentru repararea materialului rulant.

În anul 1869 au fost construite atelierele București-nord, pe terenul pe care în prezent se află Palatul C.F.R., atelierele Simeria și Pașcani, urmate de Cluj în anul 1870, Brașov în anul 1875 și Arad în anul 1877.

După înființarea administrației de stat a Căilor ferate române, în anul 1880, atelierele și tracțiunea erau coordonate de o secție, apoi de un serviciu, care, începînd cu anul 1885, a funcționat independent, sub denumirea de „Serviciul de ateliere și material rulant".

Capacitățile devenind neîndestulătoare, în anul 1909 a fost construit Atelierul de vagoane București-Griviția iar în anul 1905 Atelierul Iași. În anul 1916, Atelierul București-Griviția a fost amenajat și pentru repararea locomotivelor, ulterior preluînd și sarcinile Atelierului București-nord.

La sfîrșitul primului război mondial, situația atelierelor de reparații era cît se poate de rea, fiind în mare parte devastate și cu utilaje într-o stare de uzură avansată. În anii care au urmat, sumele pentru lucrări ce urmau să se execute în ateliere erau sistematic reduse, din care cauză unele secții se închideau iar lucrătorii erau licențiați. Nemulțumirile muncitorilor au devenit tot mai mari ; în 1933 a izbucnit greva la Atelierele Griviția, precum și la Atelierele Cluj, Iași etc. Luptele muncitorești din 1933 au avut un răsunet mondial.

În perioada 1938—1940 se aflau în funcțiune următoarele ateliere principale pentru reparații de material rulant : Griviția-locomotive, Griviția-vagoane, București-triaj, Iași, Cluj, Timi-

*) Detalii asupra modului în care au funcționat în trecut aceste unități sînt date în articolele semnate Eug. Popovici, din numere e anterioare ale revistei.

şoara, Paşcani, Simeria, Arad, Galaţi, Turnu-Severin, Braşov, Palas şi Oradea.

În timpul celui de-al doilea război mondial, datorită îndeosebi bombardamentelor aviatice, au fost distruse un număr mare de hale, în suprafaţă de circa 254 000 m², precum şi peste 2700 de maşini-unelte, 60 de poduri rulante şi transbordoare şi 30 km de conducte de apă, aer şi încălzit.

★

După eliberarea patriei noastre, în perioada 1944—1950 au fost refăcute toate atelierele de reparat material rulant şi s-au dat în folosinţă hale noi în suprafaţă de circa 31 000 m², înnoindu-se o mare parte din parcul de maşini-unelte cu maşini moderne.

În anul 1952 în Atelierul Griviţa-Roşie s-a construit o oţelărie şi ulterior (1958) centrala de acetilenă.

În Atelierul Cluj, pînă în anul 1952 s-a construit forja, rotăria, turnătoria de bronz, sala culturală, iar după anul 1955 hala pentru remedieri, centrala termică, depozitul de laminate, atelierul de reparat pompe şi hala pentru cîntărirea locomotivelor.

Pînă în anul 1950, în Atelierul Ploieşti s-au construit atelierele mecanice şi calea transbordorului. În anul 1950 s-a făcut comasarea Atelierului Ploieşti-nord cu Atelierul Ploieşti-triaj.

În Atelierul Bucureşti-triaj s-a construit în anul 1946 o hală pentru reparat vagoane de 4200 m² şi ateliere-anexă. Apoi s-a construit o staţie trafo şi o sală de compresoare, un atelier de sculărie, o hală pentru demontare şi o hală pentru recepţia vagoanelor reparate, cum şi o rotărie.

În anul 1947 s-a construit în Atelierul Simeria un depozit de materiale şi un depozit pentru produse petroliere iar în anul 1948 hala de cazangerie, cu o suprafaţă de 4260 m² şi turnătoria de fontă. În anul 1950—1951 s-a dat în funcţie o staţie de transformare, s-a construit o hală pentru maşini de tîmplărie şi o hală de vagoane cu o suprafaţă de 2777 m².

În Atelierul Paşcani s-a construit în anul 1947 o hală pentru repararea vagoanelor de călători şi ateliere pentru reparat maşini-unelte. În anul 1954 s-a construit o hală pentru maşini de tîmplărie, în anul 1957 o hală pentru reparaţia vagoanelor de marfă cu o suprafaţă de 2600 m² iar în anul 1958 o hală pentru piese de schimb şi alta pentru tapiţerie. În anul 1968 s-a construit o hală mecanică de 2500 m².

În Atelierul Braşov s-a construit în anul 1946 o hală pentru atelierul mecanic cu o suprafaţă de 1800 m² o şi hală pentru fierărie şi tratament termic. Turnătoria de fontă a fost mărită în anii 1950—1951 cu 1470 m² iar în anul 1961 cu încă 1130 m².

În perioada 1950—1961 s-a mai construit tîmplăria mecanică, hala de întreţinere şi o turnătorie de bronz.

Începînd din semestrul al doilea din 1968 s-a dat în funcţiune hala Uzinei de reparat locomotive diesel şi electrice Craiova.

Începînd din anul 1949, atelierele de reparat material rulant au început să lucreze planificat, în cadrul planului de stat.

S-a acordat o atenţie deosebită introducerii progresului tehnic în atelierele de reparat material rulant, ceea ce s-a realizat prin construcţii noi, prin utilarea şi înzestrarea acestora cu maşini, agregate şi instalaţii de un înalt nivel tehnic şi prin introducerea pe scară largă a proceselor tehnologice înaintate. S-au depus eforturi susţinute pentru individualizarea utilajului.

La Atelierul Griviţa-Roşie s-a realizat o vopsitorie modernă pentru vagoanele clasă.

În atelierul Paşcani s-au executat, în anii 1960—1961, reţele electrice noi, care au permis trecerea de la curentul electric continuu (pe care îl produceau în centralele proprii) la curentul alternativ, eliminîndu-se în acest mod folosirea motcarelor de curent continuu, neeconomice.

Pentru curăţirea vagoanelor cisterne de reziduuri, în Atelierul Ploieşti s-a construit un tunel, înlocuindu-se vechea metodă de curăţire cu căldarea şi raşcheta.

Prin mecanizarea unor procese de producţie s-a înlocuit în multe părţi munca manuală, ceea ce a permis sporirea productivităţii a muncii şi reducerea cheltuielilor de producţie. O atenţie deosebită s-a acordat mecanizării încărcărilor şi descărcărilor la liniile de garaj.

La Atelierul Braşov s-a introdus prepararea mecanică a amestecurilor de formare şi formarea mecanică a formelor de turnare, transportarea formelor cu piese turnate către dezbătătorul mecanic făcîndu-se pe cărucior.

În ateliere s-au introdus metode avansate de lucru şi instalaţii pentru sudarea automată sub strat fondant a cazanelor de locomotive, călirea prin curenţi de înaltă frecvenţă, controlul ultrasonic al osiilor de material rulant şi controlul Roentgen al sudurilor la cazanele de locomotive.

Atelierele Cluj, Iaşi, Braşov şi Simeria au fost înzestrate cu laboratoare şi bancuri metalografice.

Pe baza unor proiecte proprii şi prin autoutilare, atelierele au fost dotate cu instalaţii pentru încălzirea bandajelor prin inducţie, maşini automate pentru crăituirea electropneumatică, instalaţii pentru turnarea centrifugală a cuzineţilor de motoare, prese pentru textolit, dispozitive pentru turnarea cuzineţilor direct în cutiile de unsoare.

Prin turnarea în cochilă se realizează piese cu adaosuri mici de prelucrare, iar pentru piesele

de formă complicată, Atelierul Braşov utilizează turnarea în coajă sau turnarea cu model pierdut.

Atelierul Cluj a fost printre primele întreprinderi din ţară care au elaborat fonta nodulară, după război.

S-a extins la toate atelierele matriţarea în locul forjării libere.

Lucrările de ridicare au fost mecanizate prin instalarea de poduri rulante. Pentru transporturi uzinale se folosesc electrocare, automacarale şi locomotive diesel.

În atelierele noi s-a introdus fluxul longitudinal, îmbunătăţit prin introducerea metodei de lucru în lanţ. În cadrul acţiunii de organizare ştiinţifică a producţiei, în ateliere s-au luat măsuri care au avut ca rezultat creşterea producţiei.

Ca urmare a construcţiilor noi executate după anul 1944, a dotării uzinelor cu noi utilaje de mare productivitate şi a îmbunătăţirii proceselor tehnologice, s-a obţinut în atelierele reparatoare de material rulant o creştere continuă a productivităţii muncii, reuşindu-se să se scurteze timpul de imobilizare în reparaţie a locomotivelor, automotoarelor şi vagoanelor şi să se îmbunătăţească calitatea reparaţiilor.

Pentru necesităţi ale economiei naţionale, unele unităţi au fost reprofilate pentru fabricaţie; imediat după război, Atelierul nou Craiova; în anul 1959, Atelierul nou Pădurea Verde din Timişoara, Atelierul Arad şi Turnu-Severin, în anul 1960, Fabrica de piese de schimb din Galaţi; în anul 1962, un sector din atelierul Griviţa-Roşie iar în anul 1967, un sector din atelierul Nicolina-Iaşi.

Ca urmare a înzestrării parcului de material rulant cu vehicule moderne (locomotive diesel electrice, locomotive diesel hidraulice, locomotive electrice, vagoane de călători moderne, vagoane marfă pe patru osii etc.) uzinele mecanice de material rulant existente au fost dezvoltate, modernizate şi specializate, în vederea reparării unui număr sporit de vehicule, cu un grad de complexitate mai mare.

S-a construit o uzină nouă la Craiova, care se va dezvolta pentru asigurarea reparării locomotivelor diesel electrice şi electrice; Uzina mecanică de material rulant Cluj urmează să preia repararea locomotivelor diesel hidraulice.

Pentru repararea vagoanelor, pe lîngă dezvoltarea uzinelor existente (Griviţa-Roşie, Paşcani, Simeria, Ploieşti etc.) se prevede construirea cîte unei uzine noi pentru repararea vagoanelor de călători şi pentru repararea vagoanelor de marfă. De asemenea, se prevăd noi capacităţi pentru piese de schimb în uzinele Braşov şi Cluj, ceea ce va duce la un grad sporit de integrare a producţiei uzinelor mecanice de material rulant.

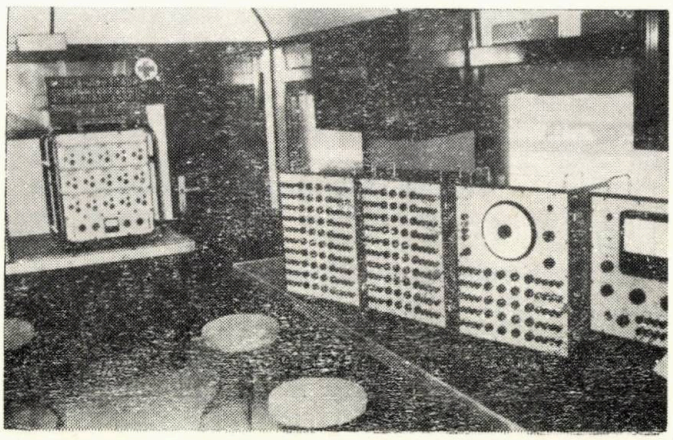
STUDIILE ŞI CERCETĂRILE

Activitatea de studii şi cercetări a început să se desfăşoare organizat din anul 1885, cînd a fost creat biroul „E 4 studii şi încercări" în cadrul Serviciului de economat. În 1928 a luat fiinţă Institutul tehnologic C.F.R., care, în 1951, s-a contopit cu grupa de experimentări de material rulant. După diverse modificări dictate de cerinţele de dezvoltare şi de evoluţia rapidă a tehnicii, s-a ajuns la forma de organizare actuală a unităţii, denumite Institutul de cercetări căi ferate.

Sarcinile principale ale institutului se referă la efectuarea de cercetări ştiinţifice cu caracter tehnic, economic şi medico-psihotehnic în domeniul feroviar, axate pe extinderea tehnicii noi, a metodelor înaintate de muncă şi a dezvoltării viitoare; colaborarea cu alte instituţii şi organisme de cercetare din ţară şi străinătate la rezolvarea problemelor comune privind dezvoltarea în perspectivă a transportului pe căile ferate; executarea de lucrări de încercări, analize şi expertize şi acordarea de asistenţă ştiinţifică în problemele referitoare la introducerea tehnicii noi, a proceselor de modernizare, la elaborarea de standarde de stat, de norme interne etc.

În cadrul activităţii desfăşurate de institut în ultimii 25 de ani se înscrie rezolvarea unor probleme importante în domeniul căilor ferate. Astfel, s-a acordat o atenţie deosebită cercetărilor în domeniul sporirii capacităţii de transport şi al siguranţei circulaţiei; s-au cercetat probleme în legătură cu stabilirea şi îmbunătăţirea parametrilor de bază ai materialului rulant, cu consolidarea şi modernizarea căii şi a instalaţiilor pentru trenuri cu tonaj şi viteze sporite; s-a studiat alcătuirea raţională a planurilor de formare şi de circulaţie a trenurilor, a rutelor celor mai economice de transport, încărcarea şi descărcarea mărfurilor. De asemenea, s-au

Aparataj de lucru în vagonul tensometric



cercetat o serie de probleme legate de folosirea materialelor noi, pentru sporirea economicității și reducerea importului.

Ca urmare a determinării prin cercetare și experimentare a parametrilor de exploatare optimi ai materialului rulant, s-au putut stabili îmbunătățiri constructive referitoare la unele tipuri de locomotive diesel-electrice și s-a asigurat folosirea mai deplină a puterii agregatului motor, la nivelul vitezei maxime de construcție și cu efecte directe asupra capacității de remorcare și economicității transportului.

Rezolvarea problemelor în legătură cu introducerea traverselor de beton precomprimat, introducerea șinei continue și a podurilor din tabliere metalice sudate, inclusiv problemele privitoare la consolidarea terasamentelor, au creat condiții pentru sporirea vitezelor, efectul final fiind sporirea capacității portante a căii la tonaje și viteze mari, precum și realizarea de economii în exploatare.

S-au introdus metode moderne nedistructive pentru încercări și determinări de eforturi ale materialului rulant și de cale, în care se înscriu în mod deosebit defectoscopia ultrasonică, gamagrafia și tensometria electrică. Cercetările din acest domeniu au făcut posibilă elaborarea de soluții raționale pentru calculele de dimensionare și consolidare a materialului rulant, a podurilor și a elementelor căii, asigurîndu-se condiții pentru dezvoltarea noului trafic.

În problema utilizării carburanților și lubrifianților indigeni s-a cercetat și pus la punct un ulei unificat iarnă-vară pentru ungerea osiilor de vagoane, ceea ce a permis obținerea de economii importante de ordin valutar.

★

Ținînd seamă de sarcinile ce revin cercetărilor în domeniul feroviar pentru perioada viitoare, ca urmare a dezvoltării impetuoase a științei și a tehnicii în domeniul feroviar, în cadrul programului de dezvoltare a cercetării în perspectivă s-au prevăzut liniile directoare ale activității Institutului de cercetări căi ferate.

Ele se referă la :

— cercetări axate pe mecanizarea și automatizarea complexă a stațiilor de triaj și echipamentelor ;

— cercetări cu privire la modernizarea materialului rulant și a căii pentru viteze și sarcini sporite ;

— cercetări legate de introducerea de tehnologii noi și metode avansate în transporturile feroviare ;

— cercetări asupra adaptării cuplei automate la materialul rulant ;

— cercetări privind optimizarea proceselor de transport prin folosirea calculatoarelor electronice.

Institutul de cercetări căi ferate cuprinde în structura sa actuală 13 secții de cercetare științifică, cu 27 de laboratoare de specialitate. Organizarea sa este astfel concepută încît să poată cuprinde și rezolva problemele de cercetare ale tuturor ramurilor de bază ale căilor ferate. Volumul sporit de cercetare ce rezultă din sarcinile de perspectivă va putea fi realizat prin prevederile de dezvoltare a efectivului de cadre și prin creșterea corespunzătoare a bazei materiale.

ACTIVITATEA DE PROIECTARE

Înființat la 11 noiembrie 1947 Institutul de proiectări căi ferate a fost primul institut de proiectări specializat din țara noastră. În perioada celor 22 de ani de activitate, I.P.C.F. a asigurat proiectele necesare înlăturării distrugerilor de război și apoi modernizării și dezvoltării transporturilor pe calea ferată.

Această unitate feroviară de concepție și creație a crescut, s-a dezvoltat și s-a întărit, numeric și calitativ, urmînd o linie ascendentă, prin sporirea an de an a volumului de proiectare, ca o consecință a creșterii investițiilor.

Astăzi, institutul are un colectiv puternic de ingineri, arhitecți, proiectanți, tehnicieni și alți specialiști, organizați pe cinci sectoare de specialitate, cu 18 ateliere de proiectare și studii de teren.

Institutul este dotat cu instalații moderne și cu utilaj de mare productivitate pentru multiplicarea planurilor și a textelor, cu ateliere de machete, cu mijloace avansate pentru prospecțiuni, care să ofere totodată lucrătorilor de teren condiții confortabile în zonele izolate.

Introducerea tehnicii noi în proiectare și adoptarea sistemelor moderne de calcul electronic pe baza programelor de lucru au condus la elaborarea masivă de proiecte pentru asigurarea unui volum extrem de mare de lucrări de toate genurile ca : sistematizarea stațiilor, dezvoltarea și realizarea triajelor moderne, clădiri de călători și depouri, material rulant și de tracțiune, stații de spălare și salubrizare a vagoanelor, linii noi și dublări de linii existente, electrificări de linii, instalații de semnalizări, centralizări electrodinamice, bloc automat de linie cu dispecer și autostop pentru asigurarea deplină a circulației etc.

S-au realizat în acești ani numeroase proiecte pentru lucrări care, prin complexitatea lor și prin originalitatea soluțiilor adoptate, au suscitat un interes deosebit în țară și în străinătate.

Dintre acestea citãm doar cîteva :

— tunelul Filești cu o soluție originală de executare a săpăturilor ;

— consolidarea podurilor dunărene Feteşti-Cernavoda, lucrare executată sub circulație ;

— vagonul special de 280 tone pe 20 osii, pentru transporturi grele și agabaritice ;

— instalația mobilă de sudare a șinelor, cu performanțe tehnice deosebite ;

— instalația de încărcat fosfați în nave, care a fost preferată peste hotare altora străine, datorită soluțiilor tehnico-economice superioare.

În domeniul construcțiilor, noile clădiri de călători Constanța, Brașov, Predeal, Craiova, Bîrlad, Gh. Gheorghiu-Dej, Cîlnic, Mediaș, Baia Mare etc. sînt exemple evidente de soluționări funcționale originale și de tratare plastică într-o arhitectură modernă.

Instalațiile moderne de centralizare și semnalizare și realizarea instalațiilor de telecomandă (centralizare dispecer de nod, de secție), la care se adaugă lucrările de electrificare a liniei ferate București-Brașov, au pus probleme dificile proiectanților, chemați să le rezolve pentru prima oară în țara noastră, la nivelul actual al cuceririlor științei și tehnicii pe plan mondial.

I.P.C.F. va căuta și în viitor să-și perfecționeze metodele de lucru, adoptînd în proiecte soluții de mare eficiență tehnică și economică.

DOCUMENTARE ȘI PUBLICAȚII

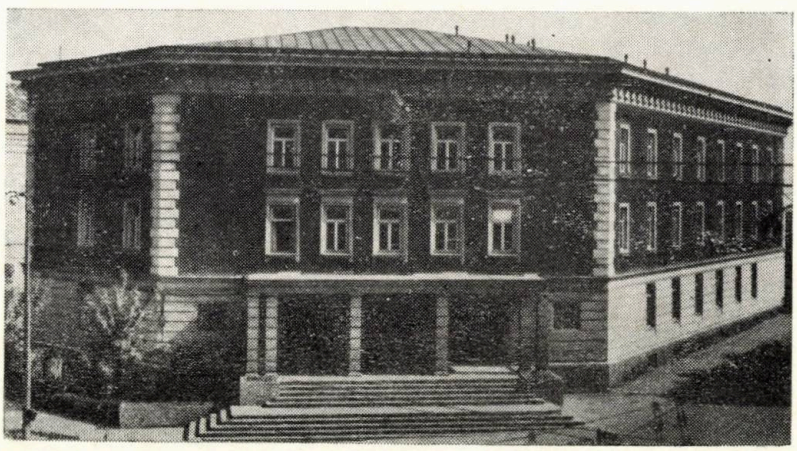
La Căile noastre ferate, mijloacele și procedeele de documentare au apărut și au evoluat în raport cu dezvoltarea activității tehnice și cu dezvoltarea cultural-profesională a personalului feroviar.

Principalele mijloace de documentare au fost cărțile și revistele, mai întîi cele străine și apoi — din 1885 — și cele românești. Biblioteca tehnică centrală C.F.R. posedă cărți și colecții de reviste vechi, unele apărute din 1870. Din anul 1885 a început să apară „Buletinul Societății Politehnice", înființat la inițiativa inginerilor feroviari din această societate, iar în anul 1893, „Analele Ministerului de lucrări publice și comunicații", în care partea principală a conținutului o formau articole privind activitatea feroviară. La 15 decembrie 1910 apare „Buletinul Căilor ferate Române", strămoșul actualei Reviste a Căilor Ferate.

Revistele și cărțile care puteau servi pentru documentare erau totuși puține. Mai serveau cursurile școlilor tehnice superioare, contactele directe și în scris cu specialiști străini sau din țară, conferințele tehnice și, de la un timp, bibliotecile care au luat treptat ființă pe lîngă unele servicii de tehnicitate ridicată. Procedeele de documentare erau însă personale, lipsind orice organizare. Un specialist bine documentat era propria lui creație. S-ar putea spune că ne aflam în era documentării individual-aleatorii : *individuală* pentru că era o autocreație și *aleatorie* pentru că întîmplarea juca un mare rol în realizarea ei.

Primele tipărituri editate de calea ferată au fost instrucțiile de serviciu și alte publicații oficiale, cele mai vechi bilingve (în limba germană și română). Au apărut apoi cărți și broșuri, cum și manuale profesionale, ca, de exemplu, „Călăuza mecanicului conducător de locomotive" de ing. Henri Marin (1892) sau „Descrierea uneltelor de cale", de ing. Ion Puşcariu (1896).

Prima formă de organizare a documentării apare la C.F.R. în anul 1937, într-o epocă în care administrația se găsea în vădit progres în domeniul tehnicii și al exploatării. În acel an s-a înființat Direcția de studii și, o dată cu ea, Biblioteca centrală tehnică, la început cu 12 000 de volume și 140 de abonamente la reviste (prin comasarea bibliotecilor create și dezvoltate în timp la unele direcții), cum și „Biroul de documentație", care a editat, din 1938, primul Buletin bibliografic sistematizat din țară, cu fișe ordonate după clasificarea zecimală universală.



Sediul Centrului de documentare și publicații tehnice C.F.R. (clădire amenajată în anul 1953)

Coperta unei lucrări apărute în martie 1969

Dacă „Biroul de documentaţie C.F.R." a fost, înainte de 1944, prima unitate de acest fel din ţară, Oficiul de editură, presă şi documentare C.F.R. (OPED-CFR) a fost prima din republică, concepută însă pe baze mult mai largi, ca unitate de sine stătătoare, cu profil destul de larg.

Înfiinţat la 1 iulie 1948, OPED-CFR făcea documentare, traducea, edita cărţi tehnice, instrucţii şi îndrumătoare, cum şi publicaţii periodice; avea şi secţie foto-cinematografică. Timp de 16 ani, trecînd printr-un şir de transformări organizatorice, unitatea de documentare şi publicaţii a căilor ferate a creat o bogată literatură tehnică de specialitate, punînd la dispoziţia ceferiştilor cele mai variate forme de informare, tipărite, vizuale şi auditive. A fost în deosebi stimulat aportul original al autorilor români.

La 1 ianuarie 1966, a luat fiinţă „Centrul de documentare şi publicaţii M.C.F.", prin comasarea fostei Edituri TTc cu Serviciul de documentare tehnică TTc. C.D.P.T. în prezent deserveşte Ministerul Transporturilor şi Ministerul Poştelor şi Telecomunicaţiilor.

Pe drept cuvînt, C.D.P.T. poate fi considerat ca un „combinat tehnic cultural complex", deoarece desfăşoară activităţi multiple care — pe plan republican şi chiar în lume — sînt desfăşurate în cadrul unor organisme separate.

În cadrul acestui „combinat" sînt unite următoarele activităţi de bază: activitatea de documentare, editorială, de presă tehnică şi oficială, de reprografie, cum şi activităţi conexe (fotocinematografie, bibliotecă). Cadrul organizatoric este al unei întreprinderi economice, cu activităţi conexe finanţate de la buget.

Varietatea materialelor de documentare elaborate de C.D.P.T. este foarte mare: „Buletine de documentare" pe domenii, „Culegeri documentare" pe temă dată, „Progrese" etc. (însumînd 360 coli editoriale/an), diferite studii (20), sinteze documentare (50), traduceri (1 000), materiale de propagandă pentru protecţia muncii (60), „Informaţii tehnice" (80), conferinţe (60), cărţi şi broşuri (420), instrucţii de serviciu (350), rezultate de cercetări (80), reviste tehnice (320), publicaţii oficiale periodice (80) etc. În afară de toate acestea se elaborează fişe documentare, informaţii diverse, reproduceri în „facsimil" şi bibliografii curente; se fac înregistrări foto şi cinematografice, cum şi filme tehnice feroviare.

În bibliotecă au intrat, în ultimul timp, anual, 1 700 de periodice şi circa 6 000 de cărţi şi broşuri diverse, multe străine. Fondul bibliotecii se ridică la circa 80 000 de volume şi 13 600 colecţii de reviste.

Atelierul propriu de reprografie — dotat în ultimii ani cu maşini de reprodus xerografice — elaborează circa 420 000 coli listaj anual.

C.D.P.T. poate fi considerat ca unul dintre cele mai complexe şi evoluate organisme specializate din ţară. Din contactele directe şi din legăturile în scris cu organisme similare străine, rezultă că activitatea acestei unităţi este apreciată foarte mult. O asemenea apreciere, de exemplu, a fost primită anul acesta din partea Universităţii Massey, din Palmerston North (New Zealand).

Pentru viitor, se prevede o modernizare substanţială a mijloacelor şi procedeelor de documentare, prin prelucrarea automatizată a materialului documentar, cu ajutorul Centrului de calcul electronic al M.T.

Etapa viitoare va putea fi realizarea unei reţele de tip telex, în sistem reactiv, în care fiecare din beneficiarii de informaţie va putea introduce direct cererea sa în maşina electronică şi va căpăta, fără intermediar, răspunsul, în una din formele stabilite în prealabil. În aceste condiţii, rolul C.D.P.T. se va reduce la introducerea informaţiillor în memoria maşinii electronice şi la pregătirea programelor, pentru a putea face faţă oricărei cereri a beneficiarilor. Prin aceasta, capacitatea de prelucrare a informaţiilor va creşte foarte mult. Reţeaua telex respectivă va putea fi cea folosită pentru transmisiile operative de exploatare.

ÎNVĂȚĂMÎNTUL FEROVIAR

Prima școală de exploatare la calea ferată a luat ființă în anul 1881. Ea a pregătit personalul de exploatare pentru calea ferată, din care au fost recrutați impiegați de mișcare, casieri, șefi stație etc. În anul 1890 a fost înființată școala de tracțiune pentru mecanici și fochiști de locomotivă și în 1893 cea de întreținere.

Mai tîrziu, prin anul 1916, s-au înființat „școlile speciale" de mișcare, tracțiune, întreținere și manipulații. Din absolvenții acestor școli se recruta personalul de exploatare (impiegați, casieri, șefi de tren, șefi de manevră, șefi de stații etc.), personalul de locomotivă (fochiști, mecanici de locomotivă, șefi de tură, șefi de depouri etc.), personalul de întreținere și manipulație (lucrători, șefi de echipă, picheri, șefi de secție, magazineri, șefi de depozit etc.).

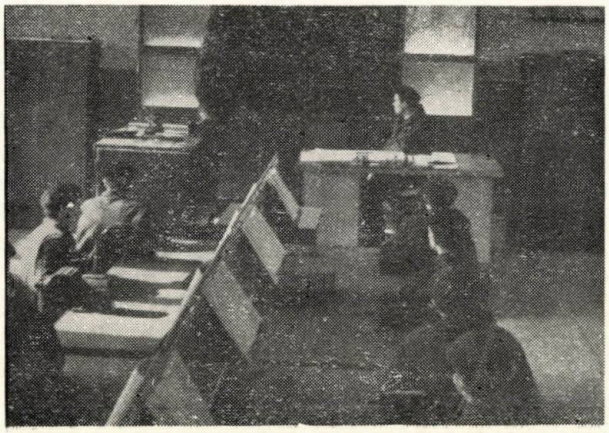
Aceste școli au avut rolul de inițiere și pregătire a personalului care să asigure dezvoltarea, exploatarea și întreținerea rețelei de cale ferată în bune condiții.

Între anii 1922 și 1929 s-au înființat școlile profesionale de ucenici pe lîngă ateliere și depouri. Acestea aveau menirea să pregătească teoretic și practic meseriași pentru diferite ramuri profesionale (strungari, lăcătuși etc.).

În anul 1929 apare primul regulament propriu de organizare a școlilor speciale C.F.R., prin care se reglementează rețeaua și profilul acestora.

Mai tîrziu, prin 1932, apare un nou regulament al școlilor feroviare, sub denumirea de „Instrucțiunea școlilor profesionale C.F.R.". Aceste regulamente și instrucțiuni au avut rolul de coordonare, de îndrumare și urmărire a desfășurării procesului de învățămînt teoretic și practic, după planuri și programe analitice întocmite pe ramuri de activitate și specialități.

Oră de lecție cu subiectul „Tăierea metalelor" într-o școală profesională



Instrucțiunile au fost permanent îmbunătățite, creîndu-se toate posibilitățile de găsire a celor mai bune forme de pregătire a cadrelor necesare sectorului feroviar, care să corespundă etapei respective de dezvoltare și exploatare.

Instrucțiunile respective precizau condițiile de recrutare, de pregătire și de promovare a cadrelor feroviare. Ele au fost aplicate pînă în anul 1946, cînd s-a eliberat un nou regulament, de către Direcția personalului.

În noul regulament au fost lărgite în mod corespunzător posibilitățile de pregătire pe specialități și ramuri de activitate, prin școli elementare și inferioare C.F.R., necesare sectorului feroviar.

În perioada după 1946, la calea ferată exista un număr de 18 școli profesionale, cu o capacitate de circa 4500 de elevi, și 10 grupuri școlare de calificare, cu o capacitate de circa 3400 de elevi. Aceste școli, organizate pe lîngă diferite unități de producție au asigurat în mod ritmic pregătirea muncitorilor calificați și a cadrelor cerute de unitățile de producție și exploatare din sectorul feroviar.

Reforma învățămîntului din 1948 a pus noi baze pregătirii cadrelor. Au fost înființate școlile medii tehnice C.F.R. cu durata de 4 ani, prin care s-au pregătit impiegați de mișcare, casieri, constructori căi ferate etc.

De asemenea, a fost înființată „Școala superioară C.F.R.", care mai tîrziu s-a transformat în „Institutul de căi ferate". Aceste școli au fost în subordinea administrației C.F.R. Prin institutul de căi ferate se pregăteau ingineri în ramurile : locomotive, vagoane, exploatare feroviară, utilaje, construcții linii și poduri, telecomunicații și planificarea transporturilor.

Ulterior, institutul ca atare a fost desființat iar pregătirea inginerilor feroviari a devenit o sarcină a Facultăți de transporturi de pe lîngă Institutul politehnic București.

În această perioadă, școlile profesionale de toate tipurile au fost coordonate de Direcția generală a rezervelor de muncă.

Prin H.C.M. nr. 91/1955 și 1434/1956, învățămîntul profesional, tehnic și tehnic de maiștri a fost reorganizat. Școlile profesionale au trecut de sub coordonarea Direcției generale a rezervelor de muncă în subordinea ministerelor interesate.

De asemenea, prin H.C.M. nr. 1566/1956 și nr. 129/1959 a fost reorganizat și învățămîntul de calificare și specializare, prin crearea de cursuri de scurtă durată. Acestea au fost organizate în șase grupuri școlare și au funcționat în cadrul fiecărei direcții regionale. Ele pregăteau personalul inferior de exploatare și de întreținere a instalațiilor și utilajelor, pe ramură și specialitate. Dintre cadrele pregătite prin cursuri de scurtă durată, după o vechime de cîțiva ani s-au recrutat elemente pentru specializare tot

pe ramuri, care au asigurat muncitori de înaltă calificare.

În următorii ani, reţeaua de şcolarizare C.F.R. a cunoscut o restrîngere, prin desfiinţarea şcolilor din localităţile Palas-Constanţa, Oradea, Satu Mare.

Această situaţie a condus la o înrăutăţire a condiţiilor de pregătire a cadrelor de la calea ferată, situaţie care în 1961 s-a înrăutăţit şi mai mult, o dată cu trecerea de la C.F.R. la Ministerul Industriei Construcţiilor de Maşini a multor ateliere pe lîngă care funcţionau şcoli profesionale.

În anul 1968 au trecut de la M.I.C.M. înapoi la C.F.R. atelierele pentru reparaţii de material rulant — împreună cu şcolile profesionale Paşcani, Simeria şi „16 februarie"-Cluj.

În prezent, prin diferite amenajări şi construcţii de noi obiective şcolare, s-a asigurat o reţea de şcolarizare care cuprinde :

— 16 şcoli profesionale, cu o capacitate de circa 6700 de elevi ;

— 1 grup şcolar tehnic, cu 570 de elevi ;

— 1 liceu industrial cu 4 clase, care funcţionează în incinta şcolii profesionale C.F.R. Bucureşti ;

— 7 grupuri şcolare, pentru cursuri de scurtă durată şi specializare, cu o capacitate de circa 3 000 de elevi.

Pentru anii 1970—1975, baza materială a reţelei de şcolarizare va spori prin construirea de noi obiective şi anume :

— un liceu industrial cu 16 săli de clasă la Bucureşti ;

— un liceu industrial cu 16 săli de clasă la Timişoara ;

— un grup şcolar pentru cursuri de scurtă durată şi specializare, cu 8 săli clasă, la Deva ;

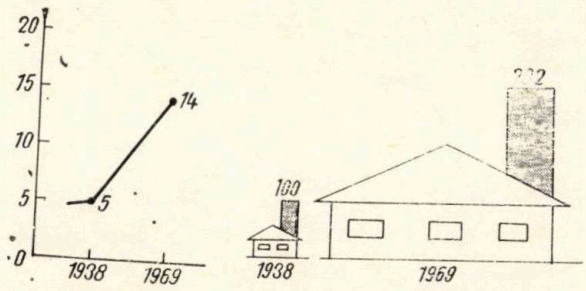
— un complex şcolar profesional cu 8 săli de clasă la Buzău.

Prin construirea acestor noi obiective va creşte substanţial reţeaua de şcolarizare C.F.R. iar cadrele solicitate de unităţile de producţie vor putea fi pregătite prin aceste şcoli.

ACTIVITATEA MEDICALĂ ŞI PSIHOTEHNICĂ

Necesitatea supravegherii permanente şi competente a stării de sănătate şi a aptitudinilor fizice şi psihice ale muncitorilor feroviari s-a impus încă de la înfiinţarea primelor trasee de cale ferată, acest fapt fiind în directă legătură cu asigurarea efectuării în bune condiţii a transporturilor feroviare.

Primele nuclee medicale feroviare au apărut încă în perioada construirii liniilor ferate (1868). Ulterior încep să apară unităţi medicale mai importante (circumscripţii medicale) în centrele feroviare de mare activitate sau în puncte



Creşterea numărului de spitale (1938—1969)

izolate (Paşcani, Comăneşti, Ilia în 1870, Titu în 1878, Bîrlad, Tg. Ocna, Mărăşeşti, Vaslui, Piteşti, Piatra Olt, Bucureşti-Filaret).

Medicii examinau personalul nou angajat, asigurau asistenţa curativă pentru întregul personal de pe linii, pentru membrii lor de familie şi pentru pensionari. De asemenea, acordau primul ajutor în caz de accident şi supravegheau condiţiile de igienă din staţii.

În 1883 ia fiinţă Serviciul medical al căilor ferate române, care încă de la început a fost încadrat cu medici specialişti în specialităţile legate de siguranţa circulaţiei.

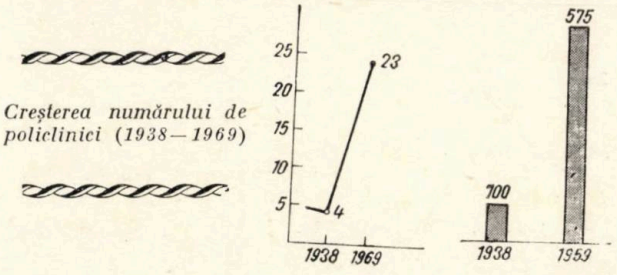
După primul război mondial iau fiinţă şi unităţi sanitare mari ca policlinicile (Timişoara 1920, Cluj 1924, Iaşi 1925, Bucureşti 1929) şi ulterior spitale şi sanatorii (Simeria, Bucureşti, Ruginoasa, în fostul palat al domnitorului Cuza).

În 1936, pentru cunoaşterea posibilităţilor psihice ale personalului din ramura tracţiunii şi mişcării se înfiinţează Serviciul psihotehnic C.F.R.

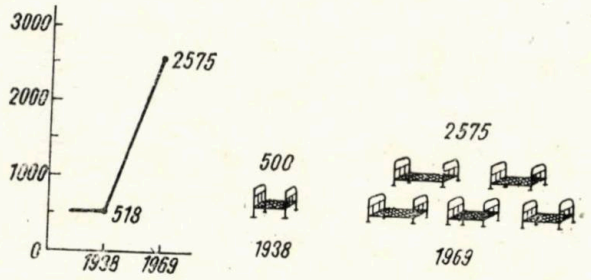
După 23 August 1944, paralel cu organizarea asistenţei medicale din alte sectoare ale economiei naţionale, se constată o dezvoltare accentuată a reţelei medico-sanitare feroviare.

Ca urmare a noilor necesităţi, a condiţiilor organizatorice create şi a grijii deosebite faţă de muncitorul feroviar, creşte numărul unităţilor medicale de bază (circumscripţii şi dispensare de întreprindere şi depou), al policlinicilor şi spitalelor.

Creşte continuu numărul specialiştilor din policlinici şi spitale iar spitalele existente se dezvoltă ca număr de paturi şi specialităţi. Astfel, de la 6 spitale cu 650 de paturi în 1945, se ajunge la 14 spitale cu aproape 2 600 paturi în anul 1969.



Creşterea numărului de policlinici (1938—1969)



Creşterea numărului de paturi în spitale (1938—1969)

Trebuie să menţionăm că în spitalele C. F. R. din Timişoara, Cluj, Iaşi şi Bucureşti funcţionează secţii clinice conduse de profesori universitari, a căror activitate pe linie medicală feroviară s-a impus şi peste hotare, mai cu seamă cu prilejul congreselor internaţionale.

Numărul unităţilor medico-sanitare de bază creşte de la 93 în 1938 la 139 în 1944 şi 180 în 1969, din care 28 de dispensare de întreprindere şi 23 de depou.

Paralel cu concentrarea unităţilor medicale are loc şi o creştere a numărului de cadre medicale.

Numărul policlinicilor a crescut şi el de la 5 în 1944 la 23 în 1968, la care trebuie să se adauge Formaţia mobilă sanitară (Trenul sanitar), o adevărată policlinică pe roate, înfiinţată în anul 1953, în urma Consfătuirii pe ţară a muncitorilor feroviari. Trenul sanitar are un rol deosebit în efectuarea examinărilor medicale periodice ale salariaţilor din siguranţa circulaţiei din complexele feroviare mai îndepărtate de sediul policlinicilor.

Examinările medicale ale personalului din siguranţa circulaţiei constituie o problemă specială pentru reţeaua medicală C. F. R., ţinînd seama că această categorie de salariaţi — datorită răspunderii deosebit de mari pe care o are în executarea serviciului şi procesului de producţie specific la care participă — trebuie să posede o capacitate psiho-somatică corespunzătoare, precum şi aptitudini speciale.

Supravegherea acestui personal se realizează prin examinări medicale complexe la angajare, la intrarea în şcolile de calificare, la trecerea dintr-o funcţie în alta, cum şi prin examinări periodice anuale ale salariaţilor în funcţie.

De asemenea, la nivelul depourilor se efectuează examinarea medicală permanentă a personalului de locomotivă înainte de îndrumarea în cursă.

Important este faptul că examenul medical se completează şi se corelează cu examenul psihologic care se efectuează în cele 8 laboratoare de psihologie care funcţionează actualmente şi în care s-au realizat numai în 1968 peste 15 000 de examinări. Capacitatea acestor laboratoare urmează să se extindă.

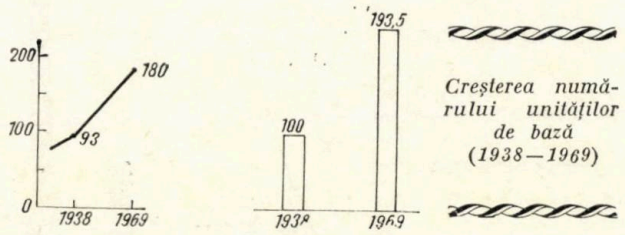
În vederea organizării luptei antiepidemice — pentru supravegherea condiţiilor sanitare în unităţile aparţinînd C.F.R., pentru studierea condiţiilor specifice sectorului feroviar şi pentru adaptarea muncii la acest specific — s-au înfiinţat în 1953 Sanepidurile C. F. R. devenite, începînd din 1965, inspectorate sanitare.

Reţeaua medico-sanitară feroviară, structural legată de necesităţile exploatării, dezvoltîndu-se continuu în anii socialismului, şi-a îmbunătăţit continuu conţinutul activităţii, contribuind la consolidarea măsurilor de ocrotire a sănătăţii în acest important sector de activitate.

Grija acordată de către partid şi guvern problemelor de sănătate s-a concretizat şi în sectorul feroviar prin alocarea unor importante sume, destinate procurării de aparatură medicală modernă şi de medicamente.

Pentru a avea o imagine concretă a activităţii cadrelor medico-sanitare feroviare, este suficient să arătăm că numai în cursul anului 1968 s-au acordat peste 5 000 000 de consultaţii în unităţile ambulatorii. Datorită măsurilor de tratament şi de recuperare luate, numărul inapţilor pentru siguranţa circulaţiei a scăzut în 1968 faţă de 1955 de aproape 4 ori.

Prevederile planului de perspectivă întăresc convingerea că şi în viitor activitatea medico-psihologică a reţelei proprii va contribui, din punct de vedere medical, la întărirea siguranţei circulaţiei, la reducerea îmbolnăvirilor, la îmbunătăţirea condiţiilor de igienă şi confort, la păstrarea sănătăţii asistaţilor feroviari.

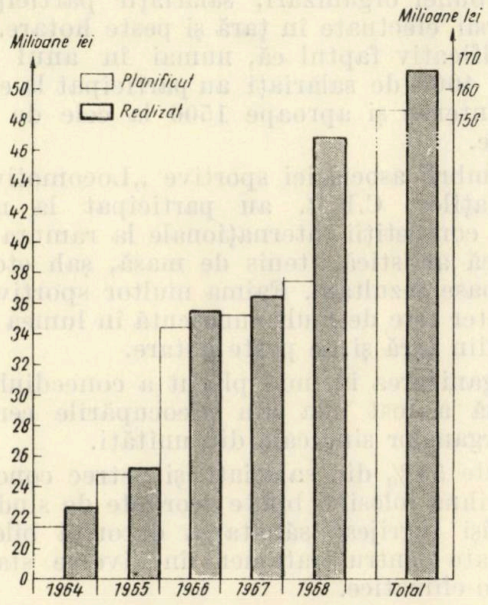


Creşterea numărului unităţilor de bază (1938—1969)

PROTECŢIA MUNCII

Grija faţă de om, preocuparea pentru asigurarea satisfacerii cerinţelor lui materiale şi culturale, constituie o trăsătură esenţială a orînduirii socialiste.

În ansamblul măsurilor luate în primul pătrar de veac de la eliberare, pentru creşterea şi perfecţionarea forţelor de producţie, pentru ridicarea bunăstării oamenilor muncii, o atenţie



Sumele planificate și cheltuite pentru protecția muncii în anii 1964—1968

deosebită s-a acordat protecției muncii, considerată problemă de stat, nedespărțită de producție.

O dată cu măsurile luate pentru îndeplinirea și depășirea planului de producție și de transport, la C. F. R. s-au asigurat și măsurile necesare de protecție a muncii, în care scop, în fiecare an s-au prevăzut sume importante pentru lucrări în legătură cu îmbunătățirea condițiilor de muncă și de cazare la locurile de muncă. Numai în ultimii cinci ani s-a cheltuit pentru protecția muncii, în mod progresiv, 166 382 400 lei, procentul mediu anual de creștere fiind de 17%.

O atenție deosebită s-a acordat amenajării și organizării locului de muncă, acest microcosmos unde se împletesc creator elementele de bază ale producției și transportului — omul, mașina și mediul — condiționînd atît eficiența cît și securitatea muncii.

Vechile ateliere ale depourilor, reviziilor de vagoane, secțiilor de întreținere a căii și instalațiilor au fost reutilate și reamenajate iar noile ateliere și hale de lucru au fost dotate cu utilaje și mașini perfecționate.

Pentru prevenirea accidentelor de muncă s-au luat numeroase măsuri de tehnica securității : amenajarea drumurilor de acces la locurile de muncă din triajele stațiilor tehnice : dispozitive de protecție la mașinile-unelte ; mecanizarea lucrărilor grele și periculoase folosind electrocare, electrostivuitoare, vinciuri și macarale ; măsuri de electrosecuritate începînd cu prizele de legare la pămînt a agregatelor acționate electric și pînă la protecția instalațiilor din apropierea liniei electrificate.

La locurile de muncă unde se produc degajări nocive s-au făcut instalații de ventilație pentru evacuarea aerului viciat de fum, gaze, praf, vapori și pentru introducerea de aer proaspăt.

Printre lucrările și măsurile igienico-sanitare un loc important s-a acordat îmbunătățirii iluminatului (prin introducerea și dezvoltarea iluminatului electric și fluorescent), folosirii lămpilor electrice portative și generalizării stîlpilor cu baterii de reflectoare orientate în toate direcțiile pe piețele de manevră, piețele de combustibil (în stațiile noi Constanța, Brașov, Roșiorii de Vede, Orșova ș. a.), sistemul de iluminat încadrîndu-se în cerințele arhitectonice moderne ale clădirilor.

De asemenea, s-a îmbunătățit sistemul de încălzire, prin înlocuirea sobelor cu instalații centrale de calorifer și aeroterme electrice.

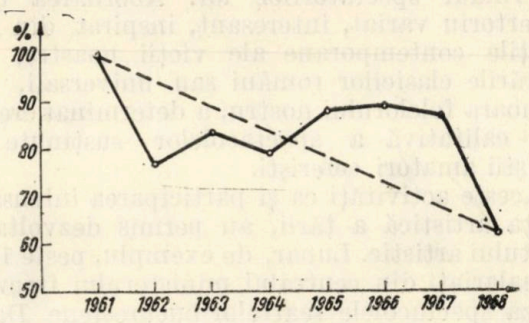
Pentru asigurarea apei potabile s-au forat puțuri noi și s-au creat mijloace igienice de servire la locurile de muncă fixe, și la cele mobile de-a lungul liniei.

Măsurile de igienă individuală sînt asigurate de instalații sanitare bine utilate : băi, dușuri, vestiare. Pentru asigurarea unor condiții optime de odihnă s-au construit noi dormitoare de personal la depourile Palas, Turnu Severin, Timiș-triaj, în stațiile Călărași, Brașov, Pitești, Baia Mare, Mărășești ; dormitoarele vechi au fost reamenajate, spre a fi cît mai confortabile.

Muncitorilor care lucrează în condiții ce pot avea urmări vătămătoare asupra sănătății lor, li s-a acordat în mod gratuit echipament de protecție și alimentație specială iar în unele cazuri și sporuri de salariu.

Pentru acoperirea locurilor periculoase care nu pot fi eliminate și pentru aplicarea corectă a metodelor de lucru nepericuloase s-au luat numeroase măsuri de propagandă vizuală și auditivă. S-a desfășurat o largă activitate de instruire la locurile de muncă și la școala personalului, în cadrul cabinetelor de tehnica securi-

Scăderea numărului accidentelor de muncă în perioada 1961—1968



tăţii de la unităţi şi a cabinetului mobil de protecţie a muncii.

Instructajul s-a bazat pe Normele departamentale de protecţie a muncii şi pe legislaţia protecţiei muncii iar verificarea cunoştinţelor s-a făcut periodic şi de cele mai multe ori în comisie de examinare.

Pentru intensificarea preocupărilor pentru dezvoltarea măsurilor de protecţie a muncii, pe raza Direcţiei regionale Bucureşti, de exemplu, s-a organizat „Decada protecţiei muncii" cum şi concursuri, pe teme de protecţie a muncii, între unităţi de aceeaşi specialitate sau între salariaţii aceleiaşi unităţi.

În urma eforturilor depuse, dinamica accidentelor de muncă marchează o tendinţă de micşorare a frecvenţei şi a gravităţii. Procentul mediu anual de scădere a numărului total de accidente din ultimii şapte ani a fost de 17% iar pentru accidentele mortale de 13%

Faptul că numărul accidentelor de muncă marchează în ultimul timp o tendinţă accentuată de scădere, în timp ce sarcinile de transport pe calea ferată au crescut corespunzător cerinţelor economiei în plină dezvoltare, constituie o dovadă a succeselor obţinute în domeniul protecţiei muncii.

CULTURĂ — ARTĂ — SPORT

Tendinţele culturale şi artistice ale feroviarilor au găsit în anii de după eliberare putinţa unei dezvoltări impetuoase; au apărut posibilităţi pentru variate afirmări culturale şi artistice ale oamenilor muncii din calea ferată, în condiţiile favorabile create de regimul puterii populare.

Astfel, de exemplu, Comitetul sindical s-a preocupat intens de crearea condiţiilor optime pentru ca lucrătorii din minister să aibă posibilitatea de a-şi îmbogăţi cunoştinţele lor culturale şi ştiinţifice, de a participa la formaţiile artistice de amatori, de a petrece într-un mod plăcut şi instructiv timpul liber şi de a desfăşura acţiuni de educaţie fizică şi sport.

De multă vreme, formaţiile artistice de cor, grup vocal şi de teatru aparţinînd căilor ferate şi-au cîştigat un renume artistic binemeritat în rîndul spectatorilor lor. Abordarea unui repertoriu variat, interesant, inspirat din realităţile contemporane ale vieţii noastre, din lucrările clasicilor români sau universali, din comoara folclorului nostru, a determinat creşterea calitativă a spectacolelor susţinute de artiştii amatori ceferişti.

Aceste activităţi ca şi participarea intensă la viaţa artistică a ţării, au permis dezvoltarea gustului artistic. Lunar, de exemplu, peste 1000 de salariaţi din centralul ministerului frecventează spectacolele teatrelor bucureştene. Datorită bunei organizări, salariaţii participă la excursii efectuate în ţară şi peste hotare. Este semnificativ faptul că, numai în anul 1968, peste 4000 de salariaţi au participat la excursiile interne şi aproape 1500 la cele de peste hotare.

Membrii asociaţiei sportive „Locomotiva" a salariaţilor C.F.R. au participat la numeroase competiţii internaţionale la ramura gimnastică artistică, tenis de masă, şah etc., cu frumoase rezultate. Faima multor sportivi din minister este de mult cunoscută în lumea sportivă din ţară şi de peste hotare.

Organizarea în mod plăcut a concediului de odihnă a fost una din preocupările centrale ale organelor sindicale din unităţi.

Peste 59% din salariaţi îşi petrec concediul de odihnă folosind bilete acordate de sindicat; alţii îşi îngrijesc sănătatea datorită biletelor acordate pentru tratament în diverse staţiuni balneo-climatice.

Setea de cultură s-a manifestat şi prin aceea că peste 6 000 de salariaţi au participat la cursurile Universităţii muncitoreşti, unde au putut audia teme din cele mai interesante, politice, culturale, tehnice, economice etc.

PERSPECTIVE DE DEZVOLTARE

Dezvoltarea continuă în ritm susţinut a economiei naţionale şi ridicarea nivelului material şi cultural al poporului determină sarcini sporite pentru căile ferate, a căror realizare impune dezvoltarea corespunzătoare a bazei lor tehnice materiale.

Tezele C. C. al P. C. R. şi Directivele Congresului al X-lea al P. C. R. indică cu claritate liniile directoare pentru realizarea unei activităţi calitative în toate domeniile, pe baza celei mai înaintate tehnici, pentru obţinerea unei eficienţe economice maxime pentru creşterea nivelului de viaţă al celor ce muncesc.

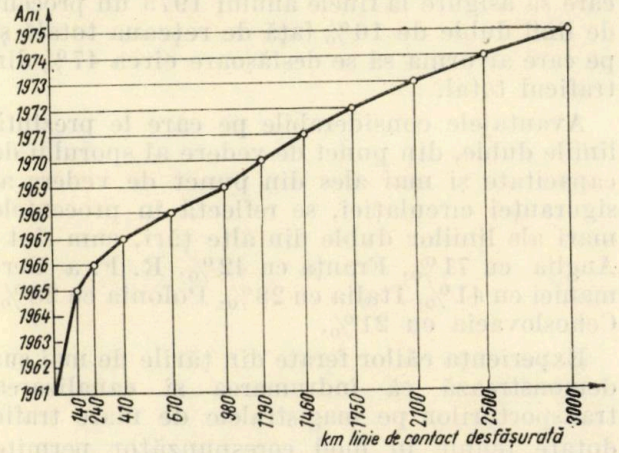
Pe baza acestor directive se vor elabora noi studii de dezvoltare a ramurii transporturilor feroviare, urmărindu-se dotarea căilor ferate cu mijloace noi de tehnică avansată.

În concordanţă cu evoluţia economiei naţionale, se prevede un spor substanţial al transportului mărfurilor pe calea ferată.

În studiile întocmite s-a determinat necesarul de transport şi curenţii de mărfuri pe secţiile de circulaţie ale căii ferate.

Avînd în vedere realizările anilor 1966 — 1968 şi evaluările pentru anii 1969 — 1970, se prevede, pentru perioada 1971 — 1980, o creştere substanţială a transporturilor şi anume:

— 47,7% la nivelul anului 1975 faţă de evaluările anului 1970;



Electrificarea liniilor ferate. Lungimea cumulată a liniei de contact desfășurate (linii duble, linii în stații etc.) din 1961 pînă în 1975

— 36,5% la nivelul anului 1980 față de prevederile pentru anul 1975. Astfel, conform Directivelor Congresului al X-lea al P. C. R., transportul feroviar va asigura din 1975 circa trei pătrimi din traficul terestru.

Analizînd evoluția volumului de transport pe grupe de mărfuri, se înregistrează creșteri mai importante la grupele legate de dezvoltarea industriei metalurgice, alimentare și ușoare, precum și la cele în legătură cu industria extractivă și de construcții.

Ținînd seama că pentru viitor se urmărește repartizarea cît mai uniformă a forțelor de producție pe teritoriul țării și că noile obiective se amplasează în apropierea surselor de materii prime, distanța medie de transport va scădea cu circa 2,5% la nivelul anului 1975 față de 1970 și cu circa 2,1% în anul 1980 față de 1975.

Avînd în vedere că în viitor se va continua dotarea căilor ferate cu vagoane de marfă de mare capacitate (58 000 — 60 000, în echivalent pe două osii) precum și cu locomotive diesel și electrice cu caracteristici de exploatare superioare, s-a prevăzut îmbunătățirea indicatorilor de utilizare a materialului rulant.

Acești indicatori, prevăzuți pentru anii 1975 și 1980, sînt următorii :

— încărcătura statică, 1,06 t/osie în anul 1975 și 11 t/osie în anul 1980;

— greutatea medie brută a trenului de marfă, 1400 tone în anul 1975 și 1500 în anul 1980;

— viteza comercială de secție, 25 km/h în anul 1975 și 28 km/h în anul 1980.

În anul 1975 circa 95% din volumul transporturilor de mărfuri și călători va fi remorcat numai cu locomotive diesel și electrice; tracțiunea electrică va realiza aproximativ 24% în anul 1975 și 49,5% în anul 1980, din volumul de transport.

★

Ca urmare a sporului natural al populației, a intensificării turismului intern și internațional și a ridicării nivelului de trai al oamenilor muncii, s-au prevăzut pentru transportul de călători pe căile ferate următoarele sporuri în viitoarele două cincinale :

— 12,7...18,5% în anul 1975 față de evaluările anului 1970;

— 12,8...17,1% în anul 1980 față de prevederile anului 1975, ajungîndu-se în anul 1980 la un volum de transport de 24 000 milioane căl/km.

Pe linia directivelor partidului, în studiul de dezvoltare și dotare a căilor ferate în perspectivă s-a prevăzut un important fond de investiții pentru următoarele cincinale. Din acest fond se vor executa lucrări a căror valoare reprezintă o creștere aproximativ de două ori la investiții și de trei ori la lucrările de construcții-montaj față de cincinalul 1966—1970.

Sarcinile de transport din perioada 1960—1970 au depășit prevederile inițiale de trafic pentru această perioadă, ceea ce a condus la o rămînere în urmă a înzestrării căii ferate cu mijloacele necesare satisfacerii acestor sarcini.

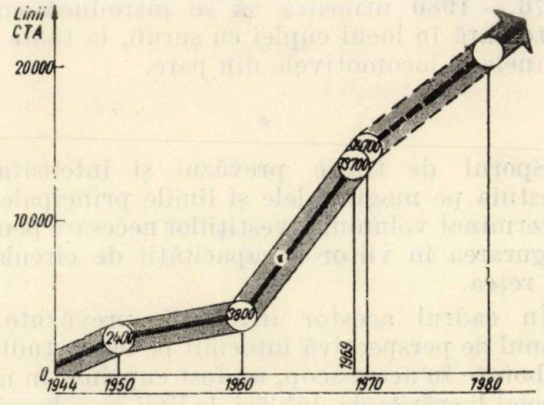
Din această cauză, în planul de perspectivă, atenția este îndreptată spre o dezvoltare complexă a bazei tehnice a căilor ferate, pentru realizarea sporului necesar de capacitate de transport, și pentru asigurarea utilizării în condiții economice a caracteristicilor, în continuă îmbunătățire, ale noilor mijloace de tracțiune cu locomotive diesel și electrice.

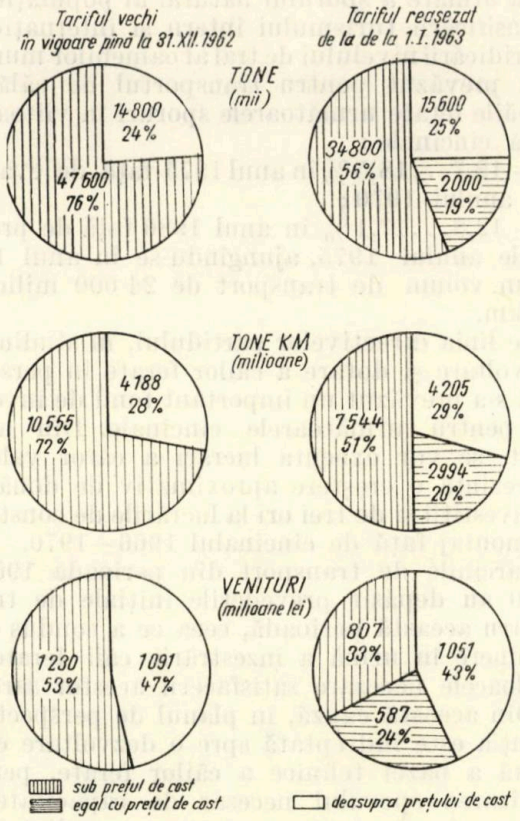
☆

În planul de perspectivă s-au făcut următoarele prevederi, în domeniul materialului rulant :

— alocația pentru locomotivele diesel și electrice în cincinalul 1971 — 1975 va fi de 1,4 ori mai mare decît în cincinalul 1966 — 1970, întrucît în acest cincinal urmează să se înlocuiască aproape în totalitate tracțiunea cu abur cu tracțiunea diesel și electrică;

Creșterea capacității centralelor telefonice automate (600 linii în 1944, 13 700 în 1969, 21 000 în 1980)





Efectul apropierii tarifelor de prețul de cost

— la vagoanele de marfă, dotarea parcului în cincinalul 1971 — 1975 reprezintă o creștere de aproximativ 60% față de dotarea din cincinalul precedent iar creșterea dotării din cincinalul 1976 — 1980 va fi de circa 90% față de creșterea din cincinalul 1971 — 1975;

— un accent deosebit se pune, de asemenea, pe acțiunea de continuare a înnoirii totale a parcului vechi de vagoane de călători cu vagoane moderne și cu confort la nivelul realizărilor pe plan mondial;

— în cele două cincinale 1971 — 1975 și 1976 — 1980 urmează să se introducă cupla automată în locul cuplei cu șurub, la toate vagoanele și locomotivele din parc.

★

Sporul de trafic prevăzut și intensitatea acestuia pe magistralele și liniile principale au determinat volumul investițiilor necesare pentru asigurarea în viitor a capacității de circulație pe rețea.

În cadrul acestor investiții, prevăzute în planul de perspectivă întocmit pe baza studiilor elaborate în acest scop, au fost cuprinse în mod special lucrările de dublări de linii pe o lungime care să asigure la finele anului 1975 un procent de linii duble de 16% față de rețeaua totală și pe care ar urma să se desfășoare circa 47% din traficul total.

Avantajele considerabile pe care le prezintă liniile duble, din punct de vedere al sporului de capacitate și mai ales din punct de vedere al siguranței circulației, se reflectă în procentele mari ale liniilor duble din alte țări, cum sînt: Anglia cu 71%, Franța cu 42%, R. F. a Germaniei cu 41%, Italia cu 28%, Polonia cu 28%, Cehoslovacia cu 21%.

Experiența căilor ferate din țările de mai sus demonstrează că îndrumarea și canalizarea transporturilor pe magistralele de mare trafic dotate tehnic în mod corespunzător permite efectuarea unui volum mare de transport și obținerea unor indicatori de calitate mult îmbunătățiți, printre care viteza tehnică, viteza comercială, staționarea în noduri, numărul de prelucrări și tonajul pe teren.

★

Pe linia sporirii capacității de circulație, a modernizării și automatizării proceselor de exploatare, a sporirii vitezelor și a siguranței circulației, se prevede în planul de perspectivă continuarea acțiunii de introducere a centralizării electrodinamice, a blocului automat de linie, a dispecerului centralizat, a autostopului etc., astfel, încît, la sfîrșitul anului 1980, calea ferată să dispună de circa 14 000 — 15 000 de macazuri centralizate electrodinamic, 5 500 km de bloc automat de linie și 4 000 km de linii cu instalații dispecer centralizat.

Liniile grele de pe rețea pe care introducerea centralizării electrodinamice, a blocului de linie automat, și a dispecerului centralizat nu a rezolvat problema capacității, s-a prevăzut să fie electrificate. Pe aceste linii se vor obține, pe lîngă un spor substanțial de capacitate, o economie însemnată la cheltuielile de exploatare.

Lungimea liniilor propuse pentru electrificare, la nivelul anului 1975, reprezintă o pondere de 12% din rețea; aceste linii vor putea prelua 24% din traficul total.

★

Pentru realizarea unor studii tehnice optime, în vederea îmbunătățirii indicatorilor caracteristici ai căii ferate, s-a prevăzut o dezvoltare importantă a activității de cercetare științifică și de proiectare și dotarea cu aparatura cea mai modernă din punct de vedere tehnic.

Dotarea Centrului electronic de calcul cu aparatură de înaltă tehnicitate va contribui la îmbunătățirea activității de exploatare și de cercetare științifică și a controlului tehnic în transportul feroviar.

PROBLEME STUDII REALIZĂRI

Problema automatizării frînării vagoanelor

de ing. **Iulian POP**
din I.P.C.F.

În ultimii ani, la o serie de triaje sistematizate și dezvoltate de pe rețeaua noastră, automatizarea frînării vagoanelor la cocoașele de triere nu a fost tratată, fiind amînată pentru o etapă ulterioară.

Aceste amînări s-au făcut din lipsa unei documentații care să corespundă condițiilor de exploatare și caracteristicilor parcului de vagoane de la C.F.R., care diferă de cele din U.S.A. și U.R.S.S.; pe de altă parte, în țările europene cu parcuri de vagoane asemănătoare cu al nostru sînt puține triaje automatizate complet, problema fiind încă în stadiu de experimentare.

PREZENTAREA PROBLEMEI

În procesul de triere prin gravitație, adoptat la stațiile de triere, trebuie rezolvată următoarea problemă :

Un vagon care se desprinde în vîrful cocoașei de garnitura în curs de descompunere, care este împins de locomotiva de manevră cu o viteză de 1,4 m/s (8 vagoane pe minut) și care rulează pe planul înclinat al cocoașei pînă la grupul de vagoane care staționează în grupa de triere (fig. 1), trebuie adus la contactul cu acest grup cu o viteză de tamponare nepericuloasă pentru materialul rulant și încărcătura lui. Această viteză trebuie să fie limitată, după tipul vehiculelor, de la 1 la 3 m/s.

La începutul fasciculului de triere, vagoanele trebuie să ajungă cu o viteză de ordinul a 6 m/s, necesară pentru o suficientă distanțare a vagoanelor, în scopul de a permite manevrarea macazurilor între două vagoane consecutive, astfel că vagoanele pot ajunge la începutul liniilor de triere din grupa *B* cu o viteză care poate să depășească 5 m/s.

Frînarea de sfîrșit de parcurs, denumită și „frînare de oprire", va trebui să reducă această viteză pînă la viteza de tamponare admisă.

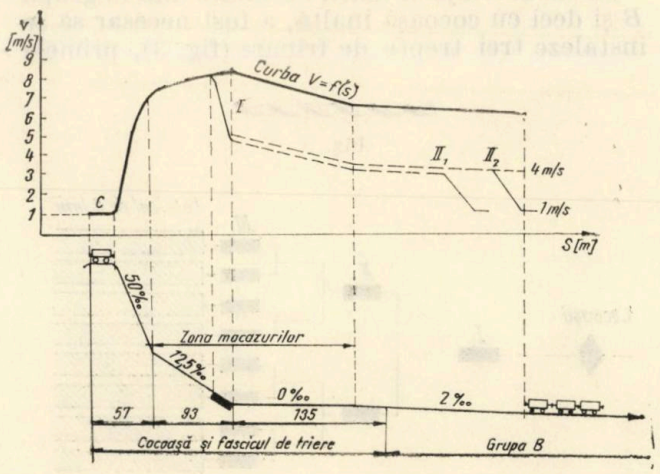
Trebuie să avem însă în vedere și neregularitatea coeficienților de rulare ai vagoanelor, care clasifică vagoanele în „rău alergător" și „bun alergător". Pe planul înclinat vagoanele obțin viteze diferite, astfel că distanța dintre două vagoane consecutive se micșorează, ceea ce poate să împiedice manevrarea macazurilor și să producă deraieri.

Din aceste motive este necesar să se regleze viteza vagoanelor în zona macazurilor, ceea ce se obține prin frînarea de distanțare denumită și *frînare de interval.*

Frînarea de interval și frînarea de oprire au deci scopuri diferite. Prima trebuie să se exercite în mijlocul zonei macazurilor iar a doua intervine într-un punct oarecare al liniei de triere din grupa *B*, care variază în funcție de gradul de umplere al liniei de triere.

1. **In triajele fără frîne de cale.** Aici frînarea vagoanelor este executată de către agenți numiți „sabotari", care așază cu mîna pe linie „saboți de mînă" ; în cazul unui grup mai mare de vagoane, acestea sînt frînate cu frîna de mînă.

Fig. 1



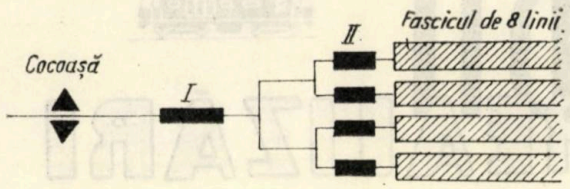


Fig. 2

Sabotarii sînt repartizați în două echipe :
— sabotarii din grupa de triere pentru frînarea de oprire ;
— sabotarii din zona macazurilor pentru frînarea de interval.

2. **În triajele cu frînare mecanizată.** Aici frînele de cale se manevrează de la distanță (însă cu comandă manuală) și se instalează pe una, două sau trei trepte de frînare, în funcție de înălțimea cocoașei de triere și de caracteristica de frînare a frînei de cale, care se definește prin înălțimea energetică ce poate fi absorbită de un metru de lungime de frînă de cale.

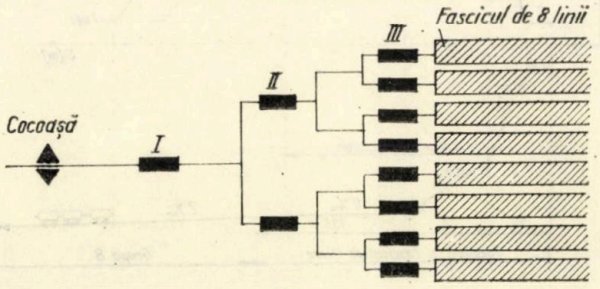
În cazul a două trepte de frînare (fig. 2) prima treaptă (frînele de cocoașă) se instalează pe planul înclinat al cocoașei și are rolul de a reduce energia cinetică a vagoanelor și de a menține distanța dintre acestea (frînare de interval). A doua treaptă de frînare (frînele principale) se instalează înaintea macazurilor de deservire a fasciculelor de linii de triere (avînd 4 . . . 8 linii). Frînele de cale de pe această treaptă (denumite și „frîne principale") au un dublu rol :

— de menținere a distanței dintre vagoane ;

— de reglare finală a energiei vagoanelor necesară pentru trecerea lor peste macazurile fasciculului de triere și pe linia de triere, precum și pentru ajungerea la grupul de vagoane care staționează pe această linie, cu viteza de tamponare admisă. Această frînare este cunoscută sub denumirea de „frînare de țintă" sau *frînare de destinație.*

În cazul triajelor mari, cu multe linii în grupa *B* și deci cu cocoașă înaltă, a fost necesar să se instaleze trei trepte de frînare (fig. 3), primele două cu rol de frînare de interval iar a treia (frînele principale) efectuînd și frînarea de destinație.

Fig. 3



În unele triaje s-a renunțat la frînele de cale de cocoașă, menținîndu-se o singură treaptă de frînare, aceea din capul fasciculelor de linii de triere (fig. 1).

Acest lucru a fost posibil :

— prin reducerea lungimii de parcurs a vagoanelor de la vîrful cocoașei și pînă la marca de siguranță a liniilor din grupa de triere, prin folosirea de macazuri simetrice scurte (tangenta 1 : 6) ;

— prin majorarea pantei cocoașei, pentru a spori viteza vagoanelor, în scopul de a micșora diferențele de viteze de rulare dintre vagoanele „bune alergătoare" și „rău alergătoare" ;

— prin folosirea de frîne de cale cu caracteristică de frînare mai mare.

Majorarea pantei cocoașei și sporirea caracteristicii de frînare a frînelor de cale a fost posibilă prin folosirea de frîne de cale speciale, denumite, „frîne de greutate", care frînează vagoanele în funcție de greutatea lor. Se evită astfel pericolul ca, la întrebuințarea unor forțe de frînare prea mari, un vagon ușor să fie aruncat afară din frînă. Aceste frîne admit ca vagoanele să intre pe frînă cu viteze mai mari, pînă la 7 m/s.

3. Executarea frînărilor după natura acestora. Frînarul care comandă frînele principale trebuie să execute două feluri de frînări :

— *Frînarea de destinație.* În acest caz, el trebuie să lase să treacă vagonul prin frîna de cale cu o astfel de viteză încît, ținînd seamă de rezistențele de rulare, de curbe și de vînt vagonul să ajungă la grupul de vagoane care staționează pe linia de triere cu viteza de tamponare admisă. Deci frînarea trebuie reglată în funcție de distanța pe care o are de parcurs vagonul precum și de calitățile de rulare ale vagonului, pe care frînarul trebuie să le aprecieze rapid înainte de ajungerea vagonului pe frîna de cale.

Ori cîtă experiență ar avea frînarul, el nu poate evita numeroasele erori în aprecierea gradului de frînare a vagonului, astfel că :

— o frînare *prea puternică* produce o oprire prematură a vagonului, care dă naștere la presări în grupa de triere cu locomotiva de manevră, ceea ce înseamnă cheltuială în plus, o pierdere de timp și deci o reducere a capacității de triere a cocoașei ;

— o frînare *insuficientă* duce la șocuri prea puternice la ciocnirea vagoanelor care staționează pe linia de triere, cauzînd pagube prin deteriorarea vagoanelor sau a încărcăturii lor.

Aceste inconveniente se pot evita parțial prin folosirea unei frînări suplimentare în grupa *B*, prin sabotari.

— *Frînarea de interval.* Acesta are scopul de a menține între vagoane distanța necesară manevrării macazurilor. În cazul cînd două

sau mai multe vagoane se succed pe aceeaşi frînă de cale, frînarul trebuie să egaleze mersul lor astfel ca macazurile să poată fi manevrate în intervalul de trecere a vagoanelor.

Această egalizare nu se poate face uneori decît în dauna frînării de destinaţie deoarece :

— fie că frînarul *suprafrînează* vagonul bun alergător, ceea ce provoacă oprirea lui prematură ;

— fie că frînarul *subfrînează* vagonul, care riscă să fie ajuns din urmă, ceea ce este preferabil pentru capacitatea de triere, dar aceasta nu se poate face fără a avea sabotari în grupa de triere.

Respectarea distanţei dintre vagoane în aval de frîna de cale principală depinde de intervalul de timp dintre vagoane şi deci de cadenţa de triere. Ea mai depinde şi de dezvoltarea zonei de macazuri în aval de frîna principală.

Pentru realizarea unei frînări bune atît de interval cît şi de destinaţie este necesar :

— să se lucreze cu o cadenţă slabă de triere (de trei vagoane pe minut), în care caz frîna de cale poate deservi un fascicul de opt linii ;

— sau să se admită o cadenţă mare (de opt vagoane pe minut), în care caz însă zona de macazuri după frîna de cale trebuie să fie mai scurtă, adică o frînă de cale la un fascicul de patru linii.

La căile ferate europene care lucrează cu vagoane multe şi uşoare s-a ajuns la un compromis, în sensul că se admite o frînă la opt linii (pentru a reduce costul investiţiilor) şi o cadenţă mare, de opt vagoane pe minut (impusă de capacitatea necesară), ceea ce nu se poate realiza decît în detrimentul frînării de destinaţie, fiind necesari sabotari în grupa de triere şi mai multe operaţiuni de presare în această grupă.

METODE DE AUTOMATIZARE A FRÎNĂRII

S-au făcut numeroase studii şi încercări de automatizare a frînării vagoanelor în triaje, folosind diferite metode : frînarea dispersată, lanţ de frîne şi automatizarea frînării de destinaţie. Menţionăm că nu vom face o descriere a instalaţiilor de automatizare, care au fost tratate în broşura „Automatizarea triajelor" a Editurii transporturilor şi telecomunicaţiilor (anul 1963), ci vom examina numai principiul de funcţionare, cu avantajele şi dezavantajele respective.

1. Frînarea dispersată. Această metodă constă în instalarea în lungul liniilor a numeroase frîne de putere mică, precedate de dispozitive de măsurare a vitezei astfel realizate încît, în numeroase puncte de pe parcursul vagonului, viteza acestuia să poată fi corectată şi adusă la o valoare convenabilă predeterminată, printr-un dispozitiv central de comandă.

Pentru ca valoarea investiţiei să nu fie prohibitivă avînd în vedere numărul foarte mare de frîne necesare, frînele de cale utilizate trebuic să fie foarte simple. În general se folosesc saboţi mecanizaţi.

Astfel de instalaţii s-au folosit şi s-au experimentat în Franţa, U.R.S.S. şi R.D.G.

Aparatura este numeroasă şi costisitoare, iar saboţii şi pedalele sînt foarte expuse deteriorării, astfel că şi cheltuielile de exploatare sînt mari.

2. Automatizarea frînării de destinaţie. Folosirea frînelor numeroase repartizate în întregul triaj conduce la instalaţii complicate, astfel că este mai economic de a automatiza comanda frînelor de cale clasice, instalate în general în două trepte în fasciculul de triere.

Această automatizare a frînelor de cale principale a fost introdusă în U.S.A. şi apoi în Canada, Anglia şi U.R.S.S.

Automatizarea primei trepte de frînare, care este o frînare de interval, este uşor de realizat.

Pentru treapta a doua de frînare, problema automatizării este mai complicată, deoarece frînele respective trebuie să se desfacă automat, atunci cînd viteza vagonului a fost redusă la o valoare necesară pentru a ajunge la punctul său de oprire, care este fixat de gradul de umplere a liniei de triere respective, cu o viteză nepericuloasă (sub viteza de tamponare admisă) şi teoretic nulă.

Această viteză de ieşire din frînă a vagonului depinde de numeroşi factori. Dificultatea însă nu constă în numărul factorilor, deoarece calculatoarele moderne au posibilităţi foarte mari, ci în lipsa de precizie a acestor factori, care sînt :

— rezistenţa de rulare a vagoanelor ;

— energia cinetică de rotaţie a osiilor ;

— rezistenţa de rulare suplimentară produsă de macazuri şi de curbe ;

— rezistenţa aerului în atmosferă calmă ;

— rezistenţa aerului cînd suflă vîntul, care depinde de viteza şi de direcţia vîntului, precum şi de obstacolele în calea vîntului pe care le constituie grupurile de vagoane care staţionează pe liniile vecine.

Să determinăm ordinea de mărime a preciziei necesare, în care scop să considerăm un vagon al cărui punct de oprire se află la 400 m de frînă şi al cărui coeficient mediu de rulare pe acest parcurs este de aproximativ 0,004.

Înălţimea de cădere necesară este : $0{,}004 \times 400 = 1{,}60$ m, care corespunde la o viteză de ieşire din frînă : $\sqrt{2\ gh} = \sqrt{2 \times 9{,}81 \times 1{,}6} = 5{,}6$ m/s.

Însă vrem să ajungem la punctul de tamponare cu o viteză de 1 m/s, la care corespunde o înălţime de cădere : $h = \frac{v^2}{2g} = \frac{1}{2 \times 9{,}81} = 0{,}05$ m.

Eroarea care poate fi admisă în evaluarea pierderii de energie între frînă şi punctul de oprire este deci :

$$\frac{0{,}05}{1{,}6} = 0{,}03,$$

adică între limitele de −1,5 % şi +1,5 %. Eroarea este foarte mică şi dă o orientare asupra preciziei cu care trebuie să fie cunoscuţi coeficienţii de rulare.

Dacă însă se admite o viteză de tamponare de 3 m/s, ceea ce este cazul pentru ţările unde vagoanele au cuple automate, la care corespunde o înălţime de cădere de : $h = \frac{v^2}{2g} = \frac{9}{2 \times 9{,}81} =$ $= 0{,}46$ m, atunci eroarea admisă va fi $\frac{0{,}46}{1{,}6} =$ $= 0{,}29$, rotund 0,3, adică între limitele −15 % şi +15 %.

Compararea celor două cifre ±1,5 % şi ±15 % ne arată cu cît sporesc problemele frînării de destinaţie în ţările europene faţă de U.S.A. şi U.R.S.S., care au cuple automate la vagoane.

Un alt inconvenient al cuplei manuale asupra frînării de destinaţie se produce atunci cînd un vagon intră pe o linie de triere şi se ciocneşte de un vagon oprit prematur. În acest caz, vagonul oprit prematur porneşte iar vagonul care era în mişcare se opreşte brusc, din care cauză grupul de vagoane triate se formează cu intervale libere (ferestre) mari. Acest fenomen nu se produce cu vagoanele care au cuple automate, deoarece în acest caz două vagoane care se ajung din urmă se cuplează automat şi îşi continuă drumul împreună cu o viteză medie, ceea ce este favorabil formării unui grup de vagoane triate fără ferestre mari.

Din cauza numeroaselor inconveniente arătate mai sus, pentru a asigura o bună „frînare de destinaţie" automatizată s-a introdus o a treia treaptă de frînare. Frînele acestei trepte sînt instalate la începutul liniilor de triere, după ultima curbă, deci acolo unde nu mai apar posibilităţi de ajungere din urmă pe macazuri şi de unde rezistenţele de rulare se pot stabili cu mai multă precizie. Aceste frîne au deci numai rolul de „frînare de destinaţie" şi se numesc „frîne secundare" sau „frîne de finisare". Ele sînt de o putere mai mică, deoarece se ţine seamă de puterea utilizabilă a frînelor principale, care în acest caz au numai rolul de frînare de interval. Această soluţie este însă costititoare, din cauza numărului mare de frîne de cale.

Sistemul cu frîne secundare a fost şi este în curs de experimentare în Franţa, U.R.S.S. şi R.F.G.

Rezultă că metoda automatizării frînării de destinaţie este aplicată în mai multe ţări atît numai cu frîne principale cît şi cu frîne secundare, ultimele fiind încă în faza de experimentare.

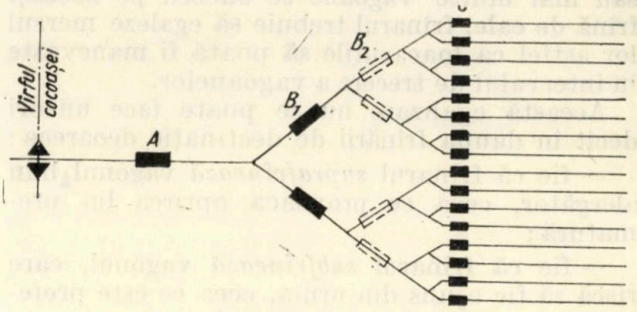


Fig. 4

În fig. 4 se arată, schematic, o cocoaşă şi un fascicul de triere cu 16 linii, automatizat, cu poziţiile posibile ale treptelor de frînare şi anume :

— treapta A, cu frînele de cocoaşă ;

— treapta B, cu frînele principale, care are două variante : B_1, cu o frînă la opt linii şi B_2, cu o frînă la patru linii ;

— treapta C, cu frînele secundare.

După modul de combinare a diferitelor trepte de frînare se pot obţine diferite feluri de triaje cu frînare automată după metoda „frînării de destinaţie", dintre care se arată în tab. 1 cîteva realizări caracteristice.

3. Lanţul de frîne. Dificultăţile de a realiza un dispozitiv de frînare de destinaţie care să fie corespunzător căilor ferate europene, unde viteza de tamponare admisă este de 1 m/s, au condus pe inginerul german Grassman la ideea de a concepe un dispozitiv de frînare de oprire denumit „lanţ de frîne".

Această metodă constă în a prevedea la începutul fiecărei linii de triere o pantă de 7 ‰ pe o lungime de 100 m, restul liniei fiind într-o pantă de 1,5 ‰.

Tab. 1. **Realizări caracteristice de triaje cu frîne de cale automate, după metoda „frînare de destinaţie"**

Locul de exploatare sau de experimentare	Numărul treptelor de frînare	Amplasarea frînelor	Modul de acţionare
U.R.S.S.	3	A B C	aer comprimat
U.S.A. şi Anglia	2	A B_1	aer comprimat
Franţa (Vaires)	2	B_1 C	ulei sub presiune
Franţa	2	A B_2	aer comprimat
Franţa (Achères)	1	B_1	aer comprimat
Franţa (Perrigny)	1	B_2	ulei sub presiune

Pe panta de 7 ‰ se instalează un lanţ de frîne compus dintr-o frînă de cale de putere mijlocie, al cărei rol este de a reduce viteza vagoanelor (care la ieşirea din zona macazurilor este de aproximativ 4 m/s) la o viteză de 1 m/s. În continuare se instalează şapte frîne scurte,

la distanţe de 10 m, care au rolul de a frîna numai vagoanele „bune alergătoare", care ar relua o viteză superioară lui 1 m/s.

Vagoanele „rău alergătoare" se opresc pe aceste frîne, dar şocurile produse de vagoanele următoare nu sînt periculoase ci, din contra, ele provoacă puţin cîte puţin avansarea în spre aval a grupului de vagoane în curs de formare.

Această metodă este bună din punct de vedere al exploatării, dar are inconvenientul că implică, în afară de frîna de intrare de pe fiecare linie, şi o serie de frîne automate de reglare. Aceste frîne au fost experimentate pe cîteva linii în triajele Gremberg şi Oldenburg din R.F.G.

REZULTATELE ÎNCERCĂRILOR FĂCUTE PENTRU AUTOMATIZAREA FRÎNĂRII VAGOANELOR ÎN TRIAJE

Încercările făcute în diferite ţări au fost de mare importanţă, deoarece au arătat că :

— automatizarea frînelor de cale care nu frînează proporţional cu greutatea este mai costisitoare şi este aproape imposibil de realizat pentru rame (grupuri de vagoane) chiar scurte ;

— este imposibil să se realizeze o frînare de destinaţie bună cu o frînă principală la opt linii fără o a doua treaptă de frînare, dacă vrem să păstrăm o cadenţă convenabilă (8 vagoane pe minut) ;

— precizia pe care o cere frînarea de destinaţie cu o viteză de tamponare de 1 m/s impune o cunoaştere a coeficienţilor de rulare cu mult mai precisă decît în prezent ; această precizie este însă suficientă pentru ţările cu cuple automate, care admit o cadenţă mai mică şi o viteză de tamponare mai mare (3 m/s).

Deci, pentru realizarea unei bune frînări de destinaţie automatizate, în condiţiile de exploatare din ţările europene (viteză de tamponare de 1 m/s, o cadenţă de opt vagoane pe minut şi cu un parc de vagoane foarte eterogen, cu cuple manuale) se impune :

a) folosirea de frîne de cale „de greutate" ;

b) instalarea a două trepte de frînare :

— prima, formată din frîne puternice (frîne principale), care să asigure intervalul dintre vagoane, să reducă totodată energia lor cinetică şi să fie amplasate convenabil în zona macazurilor (în general după primele două macazuri) ; de cele mai multe ori, aceste frîne se instalează astfel ca să deservească fascicule de cîte opt linii ;

— a doua treaptă, formată din frîne mai mici (frîne secundare), care să realizeze frînarea de destinaţie şi care să fie amplasate pe fiecare linie din grupa de triere, după ultimul macaz şi după ultima curbă a acestor linii.

COMANDA SEMIAUTOMATĂ A FRÎNELOR DE CALE

Sistemul cu două trepte de frînare, cu frîne principale şi frîne secundare pe fiecare linie de triere, a dat rezultate satisfăcătoare, dar obstacolul principal al acestui sistem este costul ridicat al instalaţiilor, din cauza frînelor numeroase.

Avînd în vedere cele de mai sus precum şi faptul că studiul stabilirii precise a coeficienţilor de rulare la vagoanele căilor ferate europene nu este încă terminat, s-au încercat şi soluţii cu instalaţii semiautomate, executîndu-se astfel de instalaţii în Anglia, Franţa şi RFG.

Instalaţiile semiautomate se compun din :

— un aparat de comandă cu 7...12 clape de viteză ;

— o instalaţie de „afişare luminoasă", prin care frînarul este informat asupra vitezei şi caracteristicilor vagonului ;

— o instalaţie de „afişare luminoasă" a gradului de umplere a liniilor de triere ;

— o instalaţie de măsurare a vitezei vagoanelor pe frînă, care se face cu ajutorul unei serii de captori electromagnetici aşezaţi la distanţe egale.

Pentru deservirea instalaţiei semi-automate, frînarul primeşte, cînd un vagon coboară pe planul înclinat al cocoaşei, o serie de informaţii şi anume :

— pe ecranul luminos de afişare se comunică automat viteza vagonului (4 categorii) ;

— pe un alt ecran se arată, tot automat, linia de destinaţie şi gradul ei de umplere.

Pe baza acestor informaţii, frînarul apreciază, după experienţa sa, viteza aproximativă pe care trebuie să o aibă vagonul la ieşirea din frînă pentru a ajunge la destinaţie cu o viteză de tamponare admisă şi apoi apasă pe clapa corespunzătoare a aparatului de comandă.

După această operaţie, acţiunea frînarului este terminată ; cînd vagonul ajunge la viteza corespunzătoare clapei apăsate de frînar, frîna se desface în mod automat.

Un singur frînar poate precomanda astfel pînă la 7 frîne de cale iar lucrul sabotarilor este mult uşurat.

Această instalaţie semi-automată poate fi completată ulterior, astfel ca să se obţină o automatizare completă a frînării vagoanelor.

CONCLUZII ŞI PROPUNERI ASUPRA SISTEMULUI DE FRÎNARE A VAGOANELOR ÎN TRIAJELE C.F.R.

Din cele arătate se desprind următoarele concluzii şi propuneri :

a) Necesitatea de a spori capacitatea de triere, de a reduce cheltuielile de exploatare (reducerea numărului sabotarilor, a pagubelor produse la materialul rulant şi la încărcătura lor prin tamponare) şi de a uşura munca personalului de ma-

nevră impune părăsirea sistemului de frînare cu saboți de mînă în triajele mari și introducerea unor sisteme de frînare mecanizate sau automatizate.

b) Parcul nostru de vagoane și condițiile de exploatare fiind asemănătoare cu ale celor-

Tab. 2. **Instalații de frînare în funcție de capacitatea cocoașei**

Nr. crt.	Capacitatea cocoașei în vag./zi	Reglarea vitezei de rulare	
		În zona macazurilor	Pe liniile de triere
1	Pînă la 1 500	Saboți	Saboți
2	1 500—2 500	Frîne de cale mecanizate	Saboți
3	2 500—3 500	Frîne de cale semiautomate	Saboți
4	Mai mult de 3 500	Frîne de cale automate	Frîne de cale (secundare) automate

lalte căi ferate europene cu cuple manuale la vagoane, rezultatele și concluziile experiențelor făcute la aceste căi ferate privind automatizarea frînării vagoanelor în triaje se pot aplica și la C.F.R.

c) Ținînd seamă de cele de mai sus se pot recomanda, în funcție de capacitatea de triere necesară, instalațiile din tab. 2.

Pînă la crearea condițiilor de automatizare se vor folosi și pentru poziția 4 instalațiile de la poziția 3, cu posibilități de automatizare ulterioară.

d) Frînele de cale vor fi de tipul „de greutate", adică cu forță de frînare în funcție de greutatea vagonului.

e) Sînt de preferat frînele de cale cu acționare prin ulei sub presiune, în loc de aer comprimat, deoarece cheltuielile de întreținere și consumul de energie, precum și cheltuielile de investiție pe osie frînată sînt mai mici.

BIBLIOGRAFIE

[1] CUREAU, A. și VALLET, R. — *Contribution aux études d'automatisation des gares de triage.* În : Revue Générale des Chemins de Fer, Decembre 1966.

[2] MARCHAND, M. și ALTER, M. — *Le freinage automatique dans les triages.* În : Revue Générale des Chemins de Fer, Novembre 1963.

[3] *Automatisation du freinage dans les faisceaux de debranchement.* Saxby signalisation Notice, NT 251.

[4] POP, IULIAN — *Instalații speciale pentru mecanizarea triajelor.* București, Editura C.F.R., 1943.

(Articol primit în redacție la 8.XI. 1968

Rezolvarea unor probleme de transport cu ajutorul programării liniare

de conf. dr. ing. **Paul FRÎNCU**

Dezvoltarea continuă a căilor ferate impune găsirea unor procedee optime pentru planificare, pentru elaborarea de studii economice şi pentru organizarea proceselor de transport, folosind cu mai mult curaj tehnica de calcul electronic şi metodele matematice moderne.

La căile ferate prezintă o importanţă foarte mare raţionalizarea transporturilor, eliminarea transporturilor încrucişate şi a celor neraţionale, organizarea ştiinţifică a activităţii de transport etc. Rezolvarea acestor probleme impune analizarea unui număr enorm de mare de variante.

Unităţile feroviare de resort se preocupă în mod deosebit de stabilirea schemelor curenţilor de mărfuri, de stabilirea indicatorului de rute etc. Cu toate acestea, datorită numărului enorm de mare de variante posibile ale planului de transport, practic este imposibil ca pe cale experimentală să se determine varianta optimă a planului de transport, posibilităţile omului fiind depăşite, oricîtă experienţă ar avea acesta. De aceea, planurile de transport care se aplică în practică nu dau cheltuielile minime de transport iar introducerea metodelor matematice în planificarea transporturilor de mărfuri şi a dirijării vagoanelor goale prezintă o importanţă deosebită.

INTERPRETAREA MATEMATICĂ A PROBLEMELOR DE TRANSPORT

Există m staţii de expediere şi n staţii de destinaţie a mărfurilor omogene sau interschimbabile. Pentru fiecare din aceste staţii se cunoaşte volumul expedierilor şi al sosirilor, care poate fi exprimat în tone mărfuri, vagoane sau alte unităţi de măsură. De asemenea se cunosc costurile specifice *) ale transportului de la fiecare staţie de expediere la fiecare staţie de destinaţie. Cunoscînd aceste elemente, trebuie elaborat un plan de transporturi în aşa fel, încît volumul total al cheltuielilor de transport să fie minim.

*) În cuprinsul acestei lucrări se va înţelege prin costul transportului nu conţinutul economic al noţiunii, ci un conţinut convenţional ca: preţ de cost, distanţă, timp etc.

În funcţie de criteriul ales pentru optimizarea planului, se trece la rezolvarea problemei, calculîndu-se cheltuielile **) minime băneşti.

Vom analiza în continuare un exemplu de elaborare a planului de transporturi de mărfuri omogene de la trei staţii de expediere la trei staţii de destinaţie (tab. 1).

Din tabel se observă că volumul total al expedierilor este egal cu cel al sosirilor, respectiv cu 24 de unităţi. În colţul din stînga sus al fiecărei căsuţe sînt trecute costurile specifice ale transporturilor de la staţia de expediere pînă la cea de destinaţie. De exemplu, costul specific al transportului de la staţia *2* de expediere pînă la staţia *1* de destinaţie este 11 , pînă la staţia *3* este 6 ş.a.m.d.

Pentru elaborarea planului de transport sînt multe soluţii posibile iar pentru varianta acceptabilă vom raţiona astfel. Pentru staţiile de destinaţie este cel mai avantajos să pri-

Tabela 1

		Staţii de destinaţie			Cantitatea de marfă pentru expediat (vagoane)
		1	2	3	
Staţii de expediere	1	4	8	9	4
	2	11	6	5	12
	3	3	2	1	8
Cantitatea de marfă necesară pentru staţiile de destinaţie (vagoane)		8	9	7	24

mească marfă din staţia *3* de predare, deoarece costul transportului este cel mai mic. Ţinînd seama de aceasta, vom repartiza produsul din staţia *3* aproximativ proporţional cu cerinţele staţiilor de destinaţie, adică în staţia *1* de des-

**) Se pot referi şi la tone-km, consum de combustibil etc.

tinație o unitate, în stația *2* un număr de 3 unități și în stația *3* un număr de 4 unități.

Din stația *1* de expediere vom repartiza cele 4 unități la stația de destinație *1*, avînd un cost mai mic. Pentru a satisface cerințele integrale ale stațiilor de destinație, marfa din stația de expediere *3* o vom repartiza conform tabelului 2. Planul de transport elaborat se prezintă în tab. 2 (în partea dreaptă a tabelului se arată

Tabela 2

	1	2	3	
1	4 / 4	8	9	4
2	11 / 3	6 / 6	5 / 3	12
3	3 / 1	2 / 3	1 / 4	8
	8	9	7	

cantitatea de marfă pentru expediat iar în partea de jos, cantitatea de marfă necesară stațiilor de destinație).

Costul total al transporturilor se determină prin însumarea produselor dintre prețul de cost din căsuță și cantitatea de marfă.

În cazul de față avem : $4.4 + 11.3 + 6.6 + 5.3 + 3.1 + 2.3 + 1.4 = 113$.

Aceasta este costul total, cînd avem în vedere o anumită logică.

Să abordăm acum rezolvarea problemei după metode matematice (tab. 3), verificînd dacă nu cumva se poate obține un plan îmbunătățit cu o cheltuială totală mai redusă.

Vom nota prin litera x cu indici adecvați corespondențele necunoscute (volumul de transport), care trebuie să circule de la stația de expediere la stația de destinație. Numărul necunoscutelor este egal cu produsul dintre m stații de expediere și n stații de destinație.

În exemplul analizat numărul necunoscutelor este $3.3 = 9$, respectiv $m.n$.

Pentru cele trei rînduri și coloane vom stabili următoarele ecuații :

$$\left.\begin{aligned} x_{11} + x_{12} + x_{13} &= 4; \\ x_{21} + x_{22} + x_{23} &= 12; \\ x_{31} + x_{32} + x_{33} &= 8; \\ x_{11} + x_{21} + x_{31} &= 8; \\ x_{12} + x_{22} + x_{32} &= 9; \\ x_{13} + x_{23} + x_{33} &= 7. \end{aligned}\right\} \quad (1)$$

După cum se observă, în primele trei ecuați se arată că volumul de transport din fiecare stație de expediere la toate stațiile de destinație este egal cu volumul de mărfuri existent în stația de expediere respectivă iar în ultimele trei ecuații — volumul de transport expediat din toate stațiile de expediere la stația de destinație respectivă.

Deoarece volumul total al expedierilor este egal cu cel al sosirilor, suma primelor trei ecuații conduce la o ecuație echivalentă cu ecuația rezultată din suma ultimelor trei ecuații. Din această cauză, cele șase ecuații nu sînt independente. Prin urmare, coeficienții de lîngă necunoscutele uneia din ecuații, de exemplu a 6-a, este o combinație liniară a primelor cinci rînduri, ultima ecuație putînd fi eliminată, deoarece este de prisos.

Deci avem un sistem de cinci ecuații cu nouă necunoscute, pentru care există o mulțime de soluții, adică rezolvarea problemei impune existența a $m + n - 1$ ecuații, cu $m \cdot n$ necunoscute.

Pentru rezolvarea soluției de ază vom introduce o condiție suplimentară, o restricție : necunoscutele x_{ij} nu pot avea valori negative, deoarece sînt egale sau mai mari decît zero, respectiv :

$$\begin{aligned} &x_{11} \geqslant 0; \quad x_{12} \geqslant 0; \quad x_{13} \geqslant 0; \\ &x_{21} \geqslant 0; \quad x_{22} \geqslant 0; \quad x_{23} \geqslant 0; \\ &x_{31} \geqslant 0; \quad x_{32} \geqslant 0; \quad x_{33} \geqslant 0. \end{aligned} \quad (2)$$

În cazul general

$x_{ij} \geqslant 0$ $(i = 1, 2, \ldots, m;\ j = 1, 2, \ldots, n)$.

Tabela 3

	1	2	3	
1	4 / x_{11}	8 / x_{12}	9 / x_{13}	4
2	4 / x_{21}	6 / x_{22}	5 / x_{23}	12
3	3 / x_{31}	2 / x_{32}	1 / x_{33}	8
	8	9	7	

În final punem condiția ca suma totală a cheltuielilor de transport să fie minimă (tab. 3).

$$4x_{11} + 8x_{12} + 9x_{13} + 11x_{21} + 6x_{22} + 5x_{23} + 3x_{31} + 2x_{32} + 1x_{33}. \quad (3)$$

Condiţiile impuse se pot scrie astfel :

$$\sum_{j=1}^{n} x_{ij} = a_i \; (j = 1, 2, \ldots, n) \qquad (4)$$

$$\sum_{i=1}^{m} x_{ij}\, b_j \; (i = 1, 2, \ldots, m), \qquad (5)$$

unde :

a_i este cantitatea de marfă disponibilă pentru expediat ;

b_j — cantitatea de marfă sosită la destinaţie.

Valoarea funcţiei de eficienţă $[MIN]z$ se determină cu relaţia :

$$[MIN]z = \sum_{i=1}^{m} \sum_{j=1}^{n} C_{ij}\; x_{ij},\; x_{ij} \geqslant 0. \qquad (6)$$

Considerînd că volumul de marfă expediat este egal cu cel sosit, putem scrie :

$$\sum_{i=1}^{m} a_i = \sum_{j=1}^{n} b_j . \qquad (7)$$

Determinînd minimul funcţiei 3 obţinem în final planul optim de transport prezentat în tab. 4, în care se observă că $z = 101$, faţă de 113 în planul iniţial.

Tabela 4

	1	2	3	
1	4 |4|	8	9	4
2	4	6 |9|	5 |3|	12
3	3 |4|	2	1 |4|	8
	8	9	7	

METODE PENTRU REZOLVAREA PROBLEMELOR DE TRANSPORT

Pentru rezolvarea problemelor de transport se pot utiliza metode aproximative şi metode exacte. Calculul se poate face pe cale manuală şi cu calculatoarele electronice.

Deoarece deocamdată calculatoarele electronice nu pot satisface toate cerinţele căilor noastre ferate, trebuie folosite încă metodele de rezolvare pe cale manuală a problemelor care pot aduce economii substanţiale economiei naţionale.

În literatura de specialitate se cunosc următoarele metode aproximative :

— metoda în diagonală sau a unghiului nord-vest ;

— metoda lui Vogel ;

— metoda costului minim ;

— metoda preferinţei duble.

Cele mai utilizate metode pentru rezolvarea problemelor de transport sînt ultimele două, asupra cărora vom insista.

Metoda costului minim. Pe baza datelor problemei de transport se întocmeşte tab. 5.

Tabela 5

	1	2	3	4	5	6	
1	40	35	5	15 |20|	30	23	20
2	35	4	15	2 |30|	22	9	30
3	5	4 |5|	1 |50|	27	8	18	55
4	14 |15|	21 |25|	19	15 |30|	26 |10|	6 |20|	100
5	20	16	33	28	6 |20|	25	20
	15	30	50	80	30	20	

Se arată în matricea costurilor elementul minim, care se găseşte în căsuţa *3.3*. Se trece în această căsuţă volumul maxim posibil al transporturilor — 50 de unităţi. Coloana *3* şi rîndul *3* se exclud din analiză. În continuare se află din nou în matrice elementul minim, în căsuţa *2.4*, care se completează cu volumul maxim posibil al transporturilor — 30 de unităţi. Se repetă acest lucru pînă se repartizează întregul volum de transport, obţinîndu-se situaţia din tabelul 5, la care corespunde un cost total al transporturilor de $z = 1915$.

Metoda preferinţei duble. Folosind aceleaşi date din tabelul 5, se procedează în felul următor. Se caută, în fiecare rînd al matricei, elementul minim al preţului de cost şi se înseamnă căsuţa respectivă cu semnul x. Se procedează la fel şi pe coloane. Ca rezultat al acestor analize se obţine tab. 6.

Se observă că unele căsuţe sînt marcate cu două semne. În aceste căsuţe se va repartiza corespondenţa maximă posibilă iar restul — în căsuţele cu un singur semn, precum şi în cele neînsemnate, care au costul minim posibil, res-

Tabela 6

	1	2	3	4	5	6	
1	40	35	5×	15	30	23	20
				|20			
2	35	4 ×	15	2 × ×	22	9	30
				|30			
3	5 ×	4 ×	1 × ×	27	8	18	55
		|5	|50				
4	14	21	19	15	26	6 × ×	100
	|15	|25		|30	|10	|20	
5	20	16	33	28	6 × ×	25	20
					|20		
	15	30	50	80	30	20	

pectînd în acelaşi timp balanţa expedierilor şi sosirilor.

Analizînd tab. 6, reiese că planul de transport a coincis cu cel elaborat după metoda costului minim, însă această coincidenţă este numai întîmplătoare.

Analizînd cele două metode descrise, rezultă : următoarele concluzii :

— metoda costului minim este destul de simplă şi se pretează la automatizare, de altfel ca şi alte metode ; în cazul rezolvării pe cale manuală a unei matrice mari, se pot face unele erori, deoarece nu se observă costul minim ;

— metoda preferinţei duble dă rezultate bune şi este simplă ;

— ambele metode sînt operative şi se pot folosi pentru rezolvarea problemelor de transport, dînd rezultate optime sau aproape de cele optime.

METODE EXACTE PENTRU REZOLVAREA PROBLEMELOR DE TRANSPORT

Vom analiza metoda costurilor convenţionale şi metoda potenţialelor.

Metoda costurilor convenţionale. Rezolvarea problemei impune determinarea unor etape pe care le vom denumi *pasuri*.

Pasul 1. Acesta se referă la elaborarea planului de transport într-o formă iniţială (tab. 7), folosind metoda costului minim, pentru care $z = 1880$.

Pasul 2. Se calculează costurile convenţionale pentru toate căsuţele matricei ; cu denumirea de convenţional vom marca costurile care se pot calcula, folosind legătura dintre staţiile de expediere cu staţiile de destinaţie, numai prin căsuţele care au corespondenţe. Se menţionează că în aceste căsuţe, costurile convenţionale sînt egale cu cele reale.

Costurile convenţionale ale căsuţelor neocupate se calculează astfel. Pentru situaţia corespondenţelor din tabelul 7 nu există legătură directă între staţia *2* de expediere şi staţia *2* de destinaţie. Din staţia *2* de expediere se poate circula prin căsuţele ocupate pînă la staţia *3* de destinaţie, apoi pînă la staţia *1* de expediere iar din aceasta — la staţia *2* de destinaţie. Pentru determinarea costului transportului, se are în vedere că, în direcţia inversă, respectiv de la staţia *3* de sosire pînă la staţia *1* de expediere se va considera valoarea negativă.

În acest caz, costul convenţional al căsuţei *2.2.* va fi :

$$C_{22} = C_{23} - C_{13} + C_{12} = 2 - 5 + 1 = -2.$$

În felul acesta se calculează toate costurile convenţionale ale tuturor căsuţelor care sînt prezentate ca rîndul al doilea în căsuţele tab. 7.

Tabela 7

	1	2	3	4	
1	4 −7	1 1 |110	5 5 ④ |15	8 20 +12 ①	125
2	7 −10	9 −2	2 2 |75	13 17 +4	75
3	3 3 |90	11 11	15 15 ③ |35	30 30 ② |25	150
	90	110	125	25	

Pasul 3. Se determină toate căsuţele în care costul convenţional depăşeşte pe cel real iar diferenţa respectivă se notează cu plus. De exemplu, în căsuţa 1.4 vom avea +12 iar în căsuţa 2.4 vom avea +4. Se alege căsuţa unde diferenţa dintre costul convenţional faţă de cel real este cea mai mare, care este în căsuţa 1.4, cu +12. Diferenţa de +12 înseamnă că costul total al transporturilor poate fi redus cu 12, dacă se plasează în căsuţa respectivă o corespondenţă egală cu 1 (pentru a obţine o economie maximă, vom plasa o corespondenţă pe cît posibil mai mare).

Pentru determinarea unui plan nou de transport (tab. 8) vom proceda în felul următor :

Se construieşte un contur închis, începînd de la căsuţa 1.4 şi mergînd prin căsuţele ocupate, în aşa fel încît să revenim la aceeaşi căsuţă (linia punctată — căsuţele 1.4 ; 3.4 ; 3.3 ; 1.3).

Se numerotează unghiurile acestui contur, începînd cu căsuţa 1.4 (cifrele încercuite).

Se determină corespondența minimă din căsuțele unghiurilor numerotate cu soț din contur, care în cazul de față este 15. În baza celor spuse mai înainte, se măresc cu 15 corespondențele în căsuțele unghiurilor din contur numerotate fără soț (respectiv 1 și 3) și se reduc cu aceeași valoare în căsuțele conturului, numerotate cu soț (2 și 4).

După aceasta se obține un plan de transport îmbunătățit, prezentat în tab. 8.

Costul total al transportului s-a redus cu $12 \times 15 = 180$.

Deci, față de primul plan, costul este $1880 - 180 = 1700$.

Pașii 2 și 3 alcătuiesc o singură iterație și se repetă pînă cînd se obține o matrice în care costul convențional nu depășește pe cel real. În acest caz se obține planul optim al transporturilor.

Tabela 8

	1	2	3	4	
1	4 −19	1 1 ④	5 −7	8 8 ③	125
		110		15	
2	7 −10	9 10 +1	2 2	13 17 +4	75
			75		
3	3 3	11 23 +12 ①	15 15	30 30 ②	150
	90		50	10	
	90	110	125	25	

În cazul exemplului de față, se calculează din nou costurile convenționale (tab. 8), unde se observă că în căsuța 3.2 costul convențional depășește cu 12 pe cel real.

Conturul închis este compus din căsuțele 3.2; 3.4; 1.4 și 1.2. Costul total al acestui plan corectat este $z = 1580$.

După un nou calcul al costurilor convenționale, se obține planul de transport din tab. 9, unde se observă că costurile convenționale sînt mai mici sau egale cu cele reale, obținîndu-se soluția optimă.

Metoda costurilor convenționale este o metodă din cele mai eficiente pentru rezolvarea problemelor de transport, din punct de vedere al consumului de timp și al simplității operațiilor. Ea poate fi folosită atît manual, cît și cu calculatorul electronic.

Metoda potențialelor. Se numește sistem de potențiale sistemul de numere u_i și v_j corespunzătoare la fiecare rînd i și la fiecare coloană j.

Tabela 9

	1	2	3	4	
1	4 − 7	1 1	5 5	8 8	125
		100		25	
2	7 −10	9 − 2	2 2	13 7	75
			75		
3	3 3	11 11	15 15	30 18	150
	90	10	50	25	
	90	110	125	25	

Folosirea acestei metode pentru rezolvarea problemei de transport constă în găsirea unui astfel de sistem de potențiale, care să respecte condițiile unui plan de transport optim:

$$v_j - u_i \leqslant C_{ij} \qquad (8)$$

$$v_j - u_i = C_{ij}, \quad \text{dacă} \quad x_{ij} > 0. \qquad (9)$$

Se precizează că pentru toate căsuțele matricei, diferența de potențiale ale coloanei și rîndului este mai mică sau egală cu costul transporturilor; pentru căsuțele cu corespondență diferită este egală exact cu costul transporturilor.

Tabela 10

	3	11	15	30	
10	4	1 110	5 15	8 +12	125
13	−7	9 75	2	13 +4	75
0	3 90	11	15 35	30 25	150
	90	110	125	25	

Rezolvarea problemei constă în următoarele:

Pasul 1. Se elaborează planul de transport inițial, de exemplu după metoda costului minim (tab. 10) *).

*) Vom considera același exemplu de la metoda costului convențional, adică tabelul nr. 7.

Pasul 2. Se elaborează sistemul de potenţiale (tabelul 10). Unuia din rînduri i se atribuie potenţialul O. Pentru a obţine numere negative mai puţine, acest potenţial îl atribuim rîndului cu costul maxim posibil în căsuţele cu corespondenţe. Utilizînd condiţia de optimizare (9) se calculează potenţialele tuturor rîndurilor şi coloanelor.

De exemplu, potenţialul coloanei 1 este $0 + 3 = 3$, al coloanei 3 este $0 + 15 = 15$ etc. Potenţialul primului rînd este $11 - 1 = 10$, al celui de-al doilea rînd, $15 - 2 = 13$ etc.

Se verifică apoi dacă s-a respectat condiţia (9) de optimizare a planului de transport în toate căsuţele libere. În cazul cînd nu se respectă, vom nota aceste abateri astfel. De exemplu, pentru căsuţa 1.4, potenţialul coloanei $v_4 = 30$, al rîndului $u_1 = 10$ iar diferenţa acesteia $V_4 - u_1 = 30 - 10 = 20$, costul $C_{14} = 8$; $(v_4 - u_1) - C_{41} - (30 - 10) - 8 = 12$. Această mărime este tocmai trecută în căsuţă cu semnul +.

Pasul 2 se termină prin verificarea tuturor căsuţelor libere şi notarea abaterilor.

Pasul 3. Se alege căsuţa cu mărimea maximă a baterii, care este 1.4 cu +12. După metoda folosită mai înainte se construieşte un contur închis prin căsuţele 1.4, 3.4, 3.3 şi 1.3 şi se îmbunătăţeşte planul iniţial, obţinîndu-se la fel ca în tab. 8, pentru care costul transportului este $z = 1700$.

Pasul 2 şi 3 se repetă pînă cînd se va respecta în toate căsuţele condiţia de optimizare (8). Deoarece se analizează acelaşi exemplu numeric ca şi în cazul metodei costului convenţional, obţinem în final tab. 9, cu $z = 1580$.

Metoda potenţialelor, ca şi cea a costului convenţional, este simplă, operativă şi se recomandă pentru determinarea problemelor de transport.

O persoană care a căpătat deprinderea necesară poate rezolva o problemă cu matricea de ordinul $10 + 15$ în circa 15 minute.

Pentru a fi convinşi că planul de transport obţinut este optim, vom fundamenta acest lucru.

În urma rezolvării problemei vom calcula minimul funcţiei :

$$\sum_i \sum_j C_{ij}\, x_{ij} \to min. \qquad (10)$$

Atît timp cît, conform condiţiei (9), în căsuţele ocupate diferenţa de potenţial este egală cu costul transporturilor, în formula (10), C_{ij} poate fi înlocuit prin mărimea $v_j - u_i$:

$$\sum_i \sum_j C_{ij}\, X_{ij} = \sum_i \sum_j (v_j - u_i)\, x_{ij} =$$

$$= \sum_j v_j \sum_i x_{ij} - \sum_i u_i \sum_j x_{ij} = \sum_j v_j\, b_j - \sum_i u_i\, a. \qquad (11)$$

Ultima egalitate decurge din cea precedentă deoarece, potrivit condiţiei problemei avem :

$$\sum_i x_{ij} = b_j\,; \quad \sum_j x_{ij} = a.$$

Analizăm o nouă schemă de transport (x'_{ij}) în care toate sau o parte din transporturi se găsesc repartizate în căsuţele în care costul este mai mic sau egal cu diferenţa de potenţial $V_j - V_i \leqslant C_{ij}$.

În acest caz, costul total va fi :

$$\sum_i \sum_j C_{ij}\, x_{ij} \geqslant \sum_i \sum_j (v_j - u_i)\, x'_{ij} = \sum_j v_j \sum_i x_{ij} -$$

$$- \sum_i u_i \sum_j x_{ij} = \sum_j v_j\, b_j - \sum_i u_i\, a_i\,, \qquad (12)$$

deoarece

$$\sum_i x'_{ij} = a_i\,; \quad \sum_i x'_{ij} = b_j.$$

Deci, în noul plan de transport costul total va fi mai mare faţă de costul planului în care se respectă condiţiile de optimizare 8 şi 9.

BIBLIOGRAFIE

[1] IONESCU, H., MIRESCU, P. şi NADEJDE, I. — *Programarea liniară.* Editura ştiinţifică, Bucureşti, 1964.

[2] LELESCU, G. — *Probleme de preţ de cost feroviare.* Editura T.Tc., Bucureşti, 1961.

[3] KAUFMAN, A. — *Metode şi modele ale cercetării operaţionale.* Editura ştiinţifică, Bucureşti, 1968.

[4] NESTEROV, E. A. — *Transportnie zadaci lineinogo programirovania,* Moskva, 1962.

[5] VAJDA, S. — *The theory of games and linear programming.* London, 1956.

[6] GASS, S. I. — *Linear programming.* New York, 1958.

[7] DANTZIG, G. B. — *Aplication of the simplex method to a transportion problem.* Cowles Commission Monograph nr. 13, New York, 1951.

(Articol primit în redacţie la 22. I. 1969)

Contribuții la studiul cinematicii și dinamicii pompei hidrostatice cu pistonașe axiale

ing. **Lidia BENCHE**, ing. **Victor BENCHE**,
ing. **Atanasie TALPOȘI**

Aplicațiile tot mai variate ale transmisiilor hidrostatice în tracțiunea feroviară (transmisii de locomotive diesel de manevră), în antrenarea hidrostatică cu reglaj prin termostat a ventilatoarelor sistemelor de răcire a motoarelor diesel instalate pe automotoare și locomotive etc., ca și realizarea lor pentru prima dată la noi în țară, impun perfecționarea continuă a construcțiilor de mașini hidrostatice cu pistonașe axiale. De aici rezultă necesitatea de a utiliza în proiectare o teorie exactă, de a reconsidera teoria clasică, cu ipoteze aproximative dar simplificatoare, care stă la baza calculului ingineresc [1, 2].

Stabilirea unor relații exacte care să precizeze cinematica și dinamica pompelor și motoarelor cu pistonașe axiale, ca și precizarea erorilor de calcul admisibile, se bazează pe considerarea cinematicii spațiale a bieletelor (tijelor) de antrenare a pistonașelor, a lungimii lor finite, a neuniformității rotației blocului de cilindri față de discul de antrenare ș.a. Determinarea corectă a parametrilor constructivi și funcționali (raportul optim dintre raza cercului de dispunere a cilindrilor în bloc R_c și raza cercului de dispunere a orificiilor sferice în flanșa axului de antrenare R_s (fig. 1); înclinarea bieletelor în orificiile pistonașelor ($\sphericalangle\beta$); forțele laterale ce acționează asupra pereților cilindrilor ș.a.) conduce la posibilitatea de a stabili suprafețe de contact cu presiuni specifice optime care să evite, la transmiterea de momente mari, apariția unor fenomene nedorite (încălzirea excesivă a ajustajului pistonaș-cilindru, a suprafeței de etanșare a distribuitorului sferic, expulzarea peliculei de ulei, apariția „înțepenirii" hidraulice a pistonașelor supuse unor distribuții nesimetrice a forțelor în jocul radial etc.),

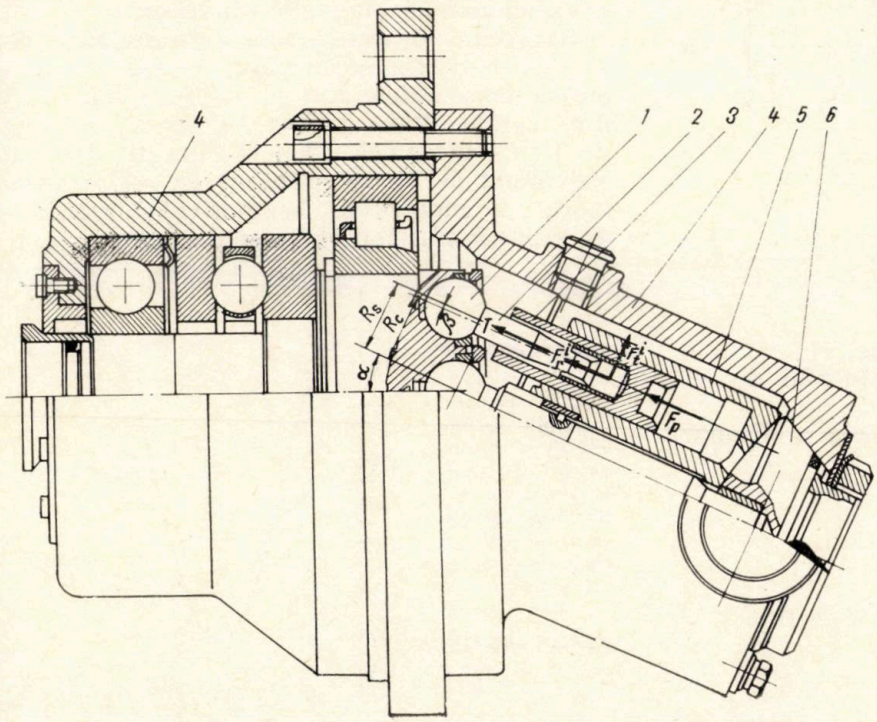


Fig. 1. *Pompă hidrostatică cu pistonașe axiale (PH25—01, de pe locomotiva diesel-electrică)*
1-articulație sferică; *2*-bieletă; *3*-ansamblul pistonașului; *4*-carcasă; *5*-blocul cilindrilor; *6*-distribuitor

cu efecte negative asupra robusteţei şi rezistenţei la uzură şi care scurtează durata de funcţionare a agregatului.

Atît constructorul cît şi inginerul din exploatare vor căuta ca, prin analiza presiunilor specifice, să explice şi să combată modul de uzură apărut.

1. EXPRESIILE EXACTE ALE CINEMATICII POMPEI HIDROSTATICE CU PISTONAŞE AXIALE

Studiul dinamicii mecanismului pompei hidrostatice cu pistonaşe axiale impune o cunoaştere exactă a cinematicii sale.

Expresia exactă a deplasării pistonaşului x se stabileşte pe baza traiectoriei de deplasare a centrului sferei de sprijin al bieletei faţă de axul cilindrului [3, 4, 5]. Prin derivări succesive în raport cu timpul, se obţin expresiile vitezei c şi acceleraţiei j :

$$x = R_s \sin\alpha \left[(1 - \cos\varphi) + \frac{1}{\lambda'} \left(1 - \sqrt{1 - \lambda^2 (e-1)^2 \left\{ \left[\left(\frac{1 - e\cos\alpha}{e-1} \right)^2 - 1 \right] \sin^2\varphi + 1 \right\}} \right) \right] \tag{1}$$

$$c = R_s \cdot \omega \cdot \sin\alpha \cdot \left[\sin\varphi + \frac{\lambda' \left(\frac{1 - \cos\alpha}{e \cdot \sin^2\alpha} - 0{,}5 \right) \cdot \sin 2\varphi}{\sqrt{1 + \lambda^2 (e-1) \left\{ \left[\left(\frac{1 - e\cos\alpha}{e-1} \right)^2 - 1 \right] \sin^2\varphi + 1 \right\}}} \right] \tag{2}$$

$$j = R_s \cdot \omega^2 \cdot \sin\alpha \left[\cos\varphi + \frac{2 C_1 \cos 2\varphi}{[1 - C_2 (C_3 \sin^2\varphi + 1)]} - \frac{C_1 C_2 C_3 \cos^2 2\varphi}{2[1 - C_2 (C_3 \sin^2\varphi + 1)]^{3/2}} + \frac{C_1 C_2 C_3}{2[1 - C_2 (C_3 \sin^2\varphi + 1)]^{3/2}} \right] \tag{3}$$

în care s-au făcut notaţiile :

- α — unghiul de basculare (fig. 1) ;
- φ — unghiul de rotaţie a blocului de cilindri ;
- ω — viteza unghiulară de rotaţie a blocului de cilindri ;
- l — lungimea bieletei ;

$$\lambda = \frac{R_c}{l} ; \quad e = \frac{R_s}{R_c} ; \quad \lambda' = \lambda e \sin\alpha ;$$

$$C_1 = \lambda' \left(\frac{1 - \cos\alpha}{e \cdot \sin^2\alpha} - 0{,}5 \right) ; \quad C_2 = \lambda^2 (e-1)^2 ;$$

$$C_3 = \left(\frac{1 - e\cos\alpha}{e-1} \right)^2 - 1.$$

Teoria clasică a pompelor cu pistonaşe axiale [1, 2, 6, 7], făcînd ipoteza lungimii infinite a bieletei ($l = \infty$, $\lambda = 0$), conduce la formulele aproximative :

$$x = R_s (1 - \cos\varphi) \sin\alpha ; \tag{1}$$

$$c = R_s \cdot \omega \cdot \sin\alpha \cdot \sin\varphi ; \tag{2}$$

$$j = R_s \cdot \omega^2 \cdot \sin\alpha \cdot \cos\varphi. \tag{3}$$

Expresiile (1)—(3) au fost obţinute de autor în lucrarea [8], în care se precizează limitele erorii ce se comit prin utilizarea formulelor aproximative.

Expresia exactă a deplasării unghiulare a bieletei se determină din relaţia $\beta = \text{arc tg} \dfrac{p}{l}$, în care p este proiecţia bieletei pe un plan perpendicular pe axa de rotaţie [5], iar prin derivări succesive în raport cu timpul se obţin expresiile vitezei ω_b şi acceleraţiei unghiulare ε_b ale bieletei :

$$\beta = \text{arc sin}\, \lambda \sqrt{(e-1)^2 \cdot \cos^2\varphi + (1 - e\cos\alpha)^2 \cdot \sin^2\varphi} \tag{4}$$

$$\omega_b = \omega \cdot \lambda \frac{\sin 2\varphi \cdot [(1 - \cos\alpha)^2 - (e-1)^2]}{2\cos\beta \sqrt{(e-1)^2 \cos^2\varphi + (1 - e\cos_4\alpha)^2 \cdot \sin^2\varphi}} \tag{5}$$

$$\varepsilon_b = \omega^2 \cdot \lambda \frac{C \{4\cos\beta \cdot \cos 2\varphi [(e-1)^2 \cdot \cos^2\varphi + (1 - e \cdot \cos\alpha)^2 \sin^2\varphi] + C \sin^4 2\varphi\}}{4 \cos^2\beta \ [(e-1)^2 \cos^2\varphi + (1 - e \cdot \cos\alpha)^2 \cdot \sin^2\varphi]^{3/2}} \tag{6}$$

în care $C = (1 - e \cos\alpha)^2 - e - 1)^2$.

Ipoteza clasică a lungimii infinite a bieletei ($\lambda = 0$) conduce la a admite că $\beta = 0$, deci face abstracţie de mişcarea de bielă a tijelor (bieletelor) pistonaşelor, considerînd că acestea se deplasează pe direcţii paralele între ele, adică axele lor coincid cu axele cilindrilor.

Expresiile obţinute pentru definirea mai exactă a cinematicii mecanismului spaţial al pompei cu pistonaşe axiale au fost utilizate pentru studiul pompei hidrostatice *PH-25-01*, fabricată de Uzina mecanică Plopeni-Ploieşti, destinată sistemului de răcire prevăzut cu reglaj termostatic al motorului locomotivelor româneşti de 2100 CP şi avînd caracteristicile $n_{max} = 150$

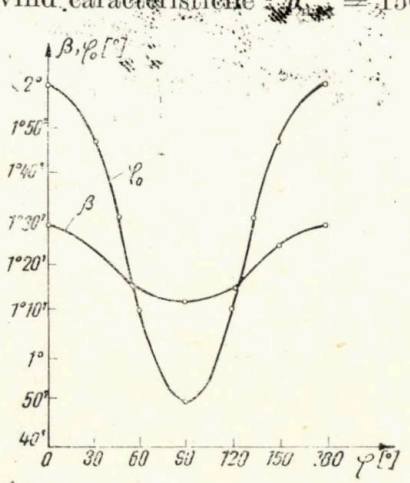


Fig. 2. *Variaţia unghiului de bieletă β şi a unghiului de rămînere în urmă φ_0, în funcţie de unghiul de rotire a blocului de cilindri φ*

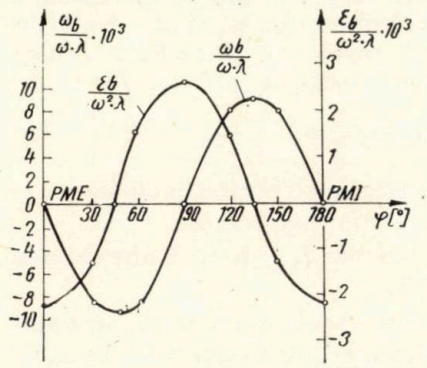


Fig. 3. *Variația vitezei unghiulare relative a bieletei* $\frac{\omega_b}{\omega\cdot\lambda}$ *și a accelerației unghiulare relative* $\frac{\varepsilon_b}{\omega^2\cdot\lambda}$, *în funcție de unghiul de rotire a blocului de cilindri* φ

at; $n_{nom} = 1430$ rot/min; $\alpha_{max} = 25°$; $2R_s = 73$ mm; $2R_c = 70$ mm; $e = 1{,}043$; $l = 71{,}5$ mm; $\lambda = 0{,}49$; $\lambda' = 0{,}215$.

Ca rezultat al calculelor este reprezentată în fig. 2 variația unghiului β al bieletei cu axa cilindrului, iar în fig. 3 variația vitezei și accelerației sale unghiulare (ca variabile adimensionale prin raportarea la $\omega\lambda$ și respectiv $\omega^2\lambda$), în funcție de unghiul φ de rotire a blocului de cilindri, în ipoteza $\omega = \frac{\pi . n_{nom}}{30} = \text{const.}$

2. RĂMÎNEREA ÎN URMĂ A BLOCULUI DE CILINDRI FAȚĂ DE DISCUL DE ANTRENARE

În ultima vreme, pompele hidrostatice cu pistonașe axiale la care blocul cilindrilor nu mai este antrenat printr-un ax cardanic dublu ci direct prin intermediul bieletelor și al pistonașelor au căpătat o largă întrebuințare.

În timpul rotației, axul obligă bieletele să se încline pînă cînd cel puțin una din ele vine în contact cu mantaua pistonașului. În continuare, acest pistonaș antrenează blocul de cilindri într-o mișcare de rotație. Antrenarea se face prin intermediul bieletei și al mantalei pistonașului. Partea superioară a mantalei pistonașului este conică, pentru ca bieleta să vină în contact cu o suprafață cît mai mare (vizînd reducerea presiunii specifice).

Datorită celor două articulații sferice de la capetele bieletelor, antrenarea blocului se face la un moment dat numai de către o singură bieletă, dar mereu de către alta. Acest sistem realizează o mișcare mult mai uniformă a blocului de cilindri decît aceea rezultată prin antrenarea cu ax cardanic și elimină totodată limitarea turației și a puterii impuse de rezistența axului cardanic. Noul sistem de antrenare prin bielete s-a dovedit a fi foarte robust și rezistent la uzură.

Datorită înclinării discului de antrenare față de blocul de cilindri, capul mic din piston al bieletei descrie o mișcare circulară cu raza R_c iar capul mare din flanșa de antrenare o mișcare eliptică cu semiaxele R_c și R_s, bieletele efectuînd astfel mișcări suplimentare, permise de forma sferică a celor două capete și care se realizează nu numai în planul radial (cum se întîmplă la antrenarea cu ax cardanic).

Studiul cinematicii acestei rămîneri în urmă conduce la determinarea coordonatelor proiecției capului mare al bieletei pe planul perpendicular pe axa cilindrilor (punctul B din fig. 4*a*), într-un sistem mobil de coordonate x_1Dy_1, D fiind centrul cilindrului:

$$x_1 = R_s \cdot \sin\varphi \cos\varphi\,(\cos\alpha - 1);$$

$$y_1 = R_s - R_c - R_s \sin^2\varphi\,(1 - \cos\alpha). \quad (7)$$

În acest fel se pot construi traiectoriile punctelor bieletei față de cilindru sau pistonaș, se poate determina variația unghiului de înclinare a bieletei față de axa pistonașului și deci forțele laterale ce acționează asupra peretelui cilindrului. Fig. 4 *b* indică locul geometric al pozițiilor succesive ale punctului B în raport cu centrul pistonașului D, în funcție de unghiul φ de rotire a blocului de cilindri. Pentru pompa considerată, se vede că locul geometric al acestor puncte este un cerc cu centrul pe axa Dy_1, la 8 mm față de punctul D (centrul pistonului). Unghiul de rămînere în urmă s-a notat cu φ_0 iar variația lui în funcție de unghiul de rotire a blocului de cilindri s-a trasat pe fig. 2.

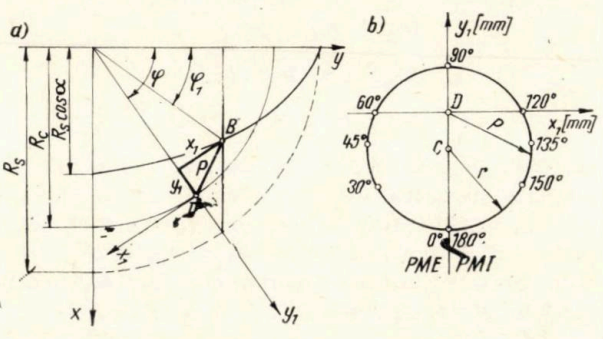
3. DINAMICA MECANISMULUI POMPEI HIDROSTATICE CU PISTONAȘE AXIALE

În ipoteza clasică, pentru calcularea forței de inerție relative se utilizează relația aproximativă

$$F_{rel} = -m \cdot a_{rel} \quad (8)$$

Fig. 4. *Relativ la rămînerea în urmă a blocului de cilindri față de discul de antrenare*

a — proiecția pe planul perpendicular pe axa blocului cilindrilor a celor două capete ale bieletei (D — pistonaș, B-discul de antrenare); *b* — variația mărimii proiecției p a lungimii finite a bieletei l pe planul perpendicular pe axa blocului de cilindri.



unde m este masa pistonașului și a tijei considerate în centrul de greutate al ansamblului pistonaș-tijă iar accelerația a_{rel} este definită prin relația (3').

Considerarea caracterului de bielă al mișcării tijelor (bieletelor) și a lungimii lor finite nu mai permite considerarea întregii mase a bieletei concentrată în centrul de greutate al ansamblului pistonaș-tijă. Atunci cînd valoarea unghiului de basculare α este însemnată, utilizarea relației (8) introduce erori de calcul. În scopul obținerii unei relații mai exacte și pentru a da o apreciere erorilor ce se fac prin utilizarea formulei (8), se consideră cinematica spațială a mecanismului pompei, astfel :

— *Pistonașul* execută o mișcare de translație în lungul axei cilindrului — mișcarea relativă — și, împreună cu blocul de cilindri, o mișcare de rotație cu viteza unghiulară a blocului — mișcarea de transport. Mișcarea sa absolută consideră pentru accelerație expresia :

$$\bar{a}_r = \bar{a}_r + \bar{a}_t + \bar{a}_c,$$

în care a_r are expresia exactă (3), $a_t = \omega^2 R_c = 787{,}5$ m/s^2 pentru pompa studiată și $a_c = 0$ (viteza relativă și cea de transport sînt coliniare).

— *Bieleta* are mișcarea spațială analizată în paragrafele 1 și 2. Considerarea mișcării analizate obligă descompunerea bieletei în două mase concentrate la cele două extremități ale sale. Pentru ca sistemul înlocuitor de mase să fie echivalent din punct de vedere dinamic cu bieleta, trebuie ca forța de inerție rezultantă și momentul cuplului de inerție să păstreze aceleași valori iar centrul de greutate să rămînă neschimbat, ceea ce impune respectarea următoarelor condiții : suma celor două mase concentrate să fie egală cu masa concentrată a bieletei : centrul de greutate al sistemului format din cele două mase concentrate să coincidă cu centrul de greutate al bieletei, momentul de inerție al celor două mase concentrate față de centrul de greutate să fie identic cu momentul de inerție al bieletei — condiții care se pot exprima prin relațiile :

$$m_A + m_B = m_b$$
$$m_A \cdot a = m_B \cdot b$$
$$m_A \cdot a^2 + m_B \cdot b^2 = J_b,$$

în care m_b este masa bieletei, J_b — momentul de inerție mecanic față de centrul de masă iar m_A și m_B — cele două mase concentrate la distanțele a și b în raport cu centrul de masă (m_A are mișcarea discului de antrenare iar m_B are mișcarea pistonașului).

Aceste relații formează un sistem de 3 ecuații cu 2 necunoscute, m_A și m_B. Valorile lor se determină rezolvînd primele 2 ecuații care reprezintă condițiile privind forța de inerție și anume : $m_A = m_b \cdot \frac{b}{l}$, $m_B = m_b \cdot \frac{a}{l}$. Înlocuind în ultima relație se obține condiția $m_b \cdot a \cdot b = J_b$, care trebuie respectată.

În general, J_b este în realitate mai mic decît $m_b \cdot a \cdot b$.

De aceea trebuie introdus un cuplu de corecție al bieletei, de forma $\Phi_b = \varepsilon (m_b \cdot a \cdot b - J_b)$.

Ținînd seamă de relația (6), expresia cuplului corector devine :

$$\Phi_b = \omega^2 \lambda \frac{C\{4 \cdot \cos\beta \cdot \cos 2\varphi[(e-1)^2 \cdot \cos^2\varphi + (1 - e\cos\alpha)^2 \cdot \sin^2\varphi] + C \cdot \sin^4 2\varphi\} \cdot (m_b \cdot a \cdot b - J_b)}{4\cos^2\beta \cdot [(e-1)^2 \cdot \cos^2\varphi + (1 - e\cos\alpha)^2 \cdot \sin^2\varphi]^{3/2}}$$

În cazul cînd Φ_b se poate neglija, se respectă numai primele două condiții de echivalență dinamică.

Pentru pompa studiată s-au oaținut : $a = 22{,}6$ mm ; $b = 48{,}9$ mm ; $m_b = 0{,}0167$ kgfs^2/m ; $m_A = 0{,}01114$ kgfs^2/m ; $m_B = 0{,}053$ kgfs^2/m.

Forțele ce apar în timpul funcționării pompei sînt :

$$F_p = p \cdot \frac{\pi d^2}{4} = 150 \cdot \frac{\pi 2.6^2}{4} = 796{,}5 \text{ kgf} — \text{forța}$$

de presiune a uleiului asupra pistonașului, ce acționează din poziția *PME* (considerată în toate diagramele drept origine pentru unghiul φ) pînă în *PMI*, adică în timpul refulării :

F_r^i — forța de inerție în mișcarea relativă, calculată pentru cazul în care se consideră

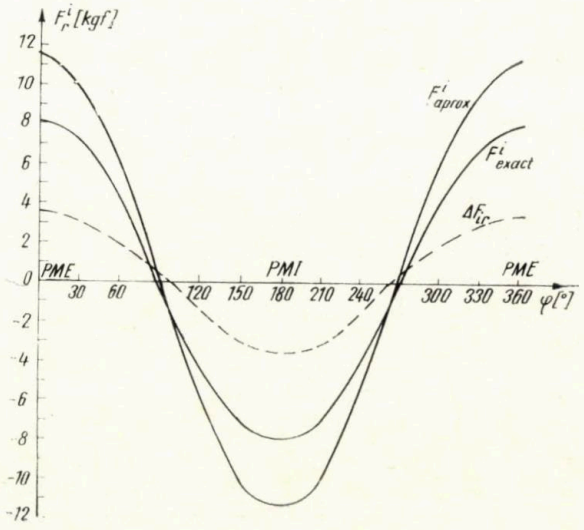


Fig. 5. *Variația forței de inerție relative F_r^i calculată cu formula aproximativă și exactă, în funcție de unghiul de rotire a blocului de cilindri φ*

mişcarea de bielă, cu concentrarea masei bieletei la capetele ei şi cu expresia exactă a acceleraţiei relative (ecuaţia 3);

$F_t^i = (m_b + m_{pistonaş})\omega^2 \cdot R_c = 18{,}4$ kgf — forţa de inerţie de transport, avînd o valoare constantă în tot timpul rotirii blocului de cilindri ($\omega = \text{const.}$);

T — tensiunea în bieletă (considerată pentru poziţia spaţială a bieletei, înclinată faţă de axa cilindrului cu unghiul φ_0 de rămînere în urma mişcării de rotaţie şi cu unghiul β al mişcării de bielă;

F_1 — componenta tensiunii T pe direcţia tangentă la cercul axelor pistonaşelor (forţă laterală) şi care creează un moment rezistent suplimentar ΔM_{rez}, ignorat în ipoteza clasică;

T — componenta tensiunii T pe direcţia radială;

$F_r = T_r + F_t^i$ — forţa rezultantă pe direcţia radială;

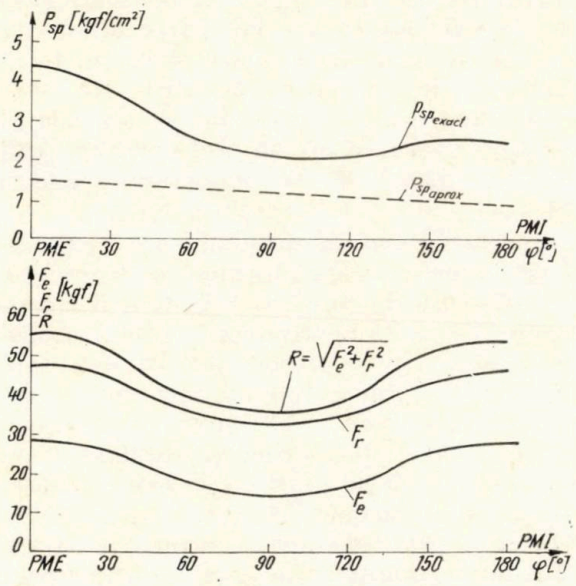
$R = \sqrt{F_r^2 + F_1^2}$ — rezultanta forţelor ce acţionează asupra mantalei cilindrului.

Ca rezultat al acţiunii forţei R apare o presiune specifică asupra mantalei cilindrului $P_{sp} = \dfrac{R}{d[(L - L_0) + x]}$, relaţie în care d este diametrul pistonaşului, L — lungimea pistonaşului iar L_0 — lungimea cu care pistonaşul iese din cilindru la PME.

Momentul rezistent al pompei este: $M_{rez} = F_p R_s \sin\alpha \sum_1^n \sin\varphi_n$, în care s-a notat cu φ_n decalajul dintre cilindri ($\sim 51°$).

În fig. 5 este reprezentată variaţia forţei de inerţie în mişcarea relativă a pistonaşului

Fig. 6. *Variaţia forţelor perpendiculare pe suprafaţa mantalei cilindrului (a) şi a presiunii specifice pe mantaua cilindrului (b), în funcţie de unghiul de rotire a blocului de cilindri* φ



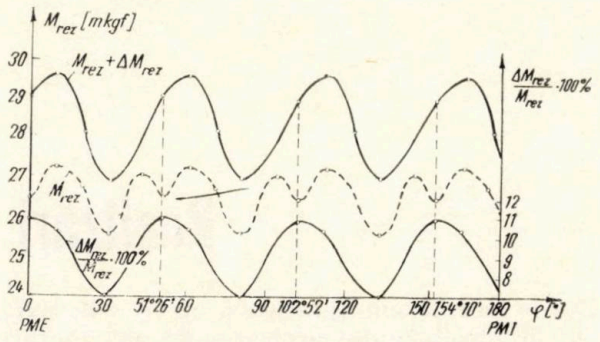


Fig. 7. *Variaţia momentului rezistent al pompei, considerat în ipoteza clasică* M_{rez} *şi după metoda exactă* $M_{rez} + \Delta M_{rez}$ *şi a valorii corecţiei relative* $\dfrac{\Delta M_{rez}}{M_{rez}}$ *în funcţie de unghiul de rotire a blocului de cilindri* φ

F_r^i în funcţie de unghiul de rotire al blocului cilindrilor φ, calculată în ipoteza clasică (F_{aprox}^i) şi după metoda exactă (F_{exact}^i) şi abaterea rezultatelor obţinute după cele două metode.

În fig. 6 este reprezentată variaţia forţelor: laterală F_1, radială F_r, a rezultantei lor R şi a presiunii specifice p_{sp}, după metoda aproximativă şi exactă, în funcţie de unghiul φ, pentru cursa de refulare a unui pistonaş (de la PME la PMI).

În fig. 7 este reprezentată variaţia momentului rezistent total al pompei $M_{rez} + \Delta M_{rez}$ şi a momentului rezistent suplimentar relativ $\dfrac{\Delta M_{rez}}{M_{rez}}$ provocat de acţiunea forţei F_1, pentru rotirea blocului de cilindri cu o jumătate de rotaţie, corespunzătoare unei curse de refulare a unui pistonaş (de la PME la PMI).

CONCLUZII

Studiul cinematicii spaţiale a mecanismului pompei cu pistonaşe axiale, cu considerarea mişcării de bielă a tijelor (bieletelor) de antrenare şi a lungimii lor finite şi a fenomenului de rămînere în urmă a blocului de cilindri faţă de discul de antrenare, conduce la obţinerea unor relaţii de calcul mai exacte decît cele existente deocamdată în literatura de specialitate.

Studiul dinamicii pompei prin descompunerea masei bieletei în două mase concentrate la capetele ei şi determinarea forţelor laterale care acţionează asupra peretelui cilindrului permite determinarea cu mai mare exactitate a momentului rezistent al pompei (necesar la calculul puterii de antrenare) şi a presiunilor specifice din alezajul cilindru-pistonaş.

(Continuare în pag. 416)

Realizări remarcabile

Marile lucrări sînt totdeauna opere colective, ca şi, de altfel, multe perfecţionări sau lucrări de întindere restrînsă, de la o maşină pînă la un dispozitiv. De aceea, dacă realizări din categoria celor arătate pot fi atribuite unei persoane, nu înseamnă că se datorează acesteia în mod exclusiv şi în întregime. Cînd se spune că „Saligny a construit podul de la Cernavodă", ştim că, de fapt, el a fost conducătorul experimentat al unui colectiv de proiectanţi (ale căror nume sînt cunoscute). De asemenea, au fost conducători experimentaţi de colective oameni ca Gh. Duca, Elie Radu sau Mihail M. Romniceanu. Pulverizatorul Dragu sau cutia de unsoare Cosmovici sînt însă cunoscute ca realizări individuale, dar de fapt ele reprezintă ultima perfecţionare a unor tipuri anterioare, executate de specialişti care în timp ar putea fi consideraţi ca formînd colective.

Există însă la C.F.R. multe lucrări remarcabile anonime sau aproape anonime, de care niciodată nu va putea fi legat un nume de om. Mai cu seamă, acesta a fost cazul unor metode de lucru sau al unor sisteme de organizare, la a căror punere la punct au contribuit, pe rînd, în timp, mulţi specialişti, fiecare cu aportul său. Rezultatul final apare ca o integrală a unor mici cantităţi, neidentificabile.

Acesta a fost, de exemplu, cazul unui procedeu de lucru din domeniul tunelelor, cunoscut în literatura de specialitate sub numele de „metoda românească de construire a tunelelor". Ea se aplică în terenuri moi, argiloase, şi a luat naştere în modul următor. Cînd s-a început construcţia tunelului Ţipala, în anul 1931, fermele de lemn intrau în pămînt, care se tasa. Pentru a se opri tasarea, s-au propus şi s-au construit arce din beton armat, întoarse în dreptul fermelor, pe lăţimi de circa 1,5 m. Aceste arce — numite şi „lamele" — făceau parte din radier şi au împiedicat tasarea pămîntului, astfel că zidăria tunelului a putut fi fixată la cota din proiect.

Atît propunerea cît şi realizarea s-au datorat unui larg colectiv din Direcţia lucrărilor noi de atunci, fără a se putea cita nume.

Dar nu toate lucrările colective au fost anonime. De unele din ele sînt legate episoade interesante, cum se poate vedea din exemplul următor.

În urma reorganizării din 1892 a secţiei telegrafice, la conducerea acesteia Al. Cottescu l-a adus de la P.T.T. — unde nu mai putea sta, neavînd diploma de inginer — pe Ion Iacovescu, un excelent tehnician şi gospodar. El şi-a format un grup de lucrători iscusiţi, a adus maşini-unelte şi aparate de măsură din străinătate şi a început a construi întregul utilaj pentru semnalizare, telegrafie şi telefonie.

Pentru expoziţia de la Paris din 1906, atelierul din secţia lui Iacovescu a executat o masă de telegraf, completamente montată. Aparatele şi piesele auxiliare au fost atît de precis, de îngrijit şi de frumos lucrate, încît la Paris s-a refuzat pur şi simplu expunerea, comisia expoziţiei neputînd crede că masa fusese executată de un neînsemnat atelier de telegraf al unei căi ferate din estul Europei. Ion Iacovescu, care însoţise lucrarea, nu s-a dat însă bătut. A stăruit mult şi a convins comisia să delege un specialist cu care să vină la Bucureşti să constate autenticitatea sursei de muncă. Delegatul francez a vizitat atelierul, neîncrederea s-a risipit pe loc iar masa lui Iacovescu a primit la expoziţie medalia de aur. La execuţia ei au luat parte lucrătorii Gh. Călărăşanu, A. Vartanovici, P. Zanianu, Gh. Robin şi Sp. Zdravcu, formaţi în ţară, la şcolile de arte şi meserii şi în ateliere. Şeful atelierului de telegraf era M. Braicoviceanu.

Contribuţiile la dezvoltarea căilor ferate care vor fi date în continuare fac parte din toate categoriile de mai sus: unele sînt cu totul anonime, altele au autori nesiguri sau abia în parte identificabili; mai sînt şi din cele ai căror autori daţi ca atare nu sînt chiar cei reali sau nu este cazul să fie înregistraţi, uneori făcînd parte din colective prea largi.

O importantă metodă de conducere a exploatării este aceea a regulatorului de circulaţie (RC), cunoscută de mult în S.U.A. sub denumirea de „Dispatching System". Administraţia C.F.R. a fost printre primele din Europa care au introdus-o, aceasta într-un moment foarte greu, după catastrofa de la Ciurea, din noaptea Anului nou 1916/1917. Prima secţie dotată cu regulator de circulaţie a fost secţia Iaşi—Bălteni (10 staţii) şi a început să funcţioneze de la 15 februarie 1917. Sediul operatorului era în gara Bîrnova; comunicaţiile erau asigurate prin

elegraf şi telefon, aparatele respective numinu-se „fonopoare". Instalaţiile erau simple, ar calitatea personalului utilizat a făcut să se bţină rezultate excelente scăzîndu-se mult ntîrzierile trenurilor şi deblocîndu-se staţiile. a înfiinţarea regulatoarelor de circulaţie a ontribuit mult ing. Emil Niţescu. Metoda -a extins repede: în 1940, reţeaua C.F.R. vea 20 de regulatoare de circulaţie. Cel din loieşti, de exemplu, dirija activitatea pe trei ecţii: pînă la Predeal, pînă la Bucureşti şi înă la Ţăndărei. Astăzi, reţeaua RC dispune le circuite în lungime de 10 060 km, acoperind proape toate liniile ferate.

Problema consolidării podurilor este aproape ot atît de veche ca şi reţeaua C.F.R., deoarece e primele linii podurile erau de lemn, provizorii. Cînd s-au construit poduri metalice, acestea au trebuit să fie cel puţin consolidate n timp, numărul şi greutatea convoaielor pe total şi pe osie crescînd mereu. Cu timpul, ncepînd din 1881 şi mai ales din timpul lui Saligny, inginerii români au acumulat multă experienţă în domeniul consolidării podurilor metalice, aplicînd soluţii elegante şi în acelaşi timp economice.

Astfel, la podul de lîngă Cernavoda, consolidarea, executată în anii 1961—1968, s-a făcut fără desnituirea pieselor, ceea ce ar fi impus susţinerea podului pe schele, operaţie de altfel imposibilă. Pentru consolidare s-au introdus elemente prefabricate, la tălpi, antretoaze, diagonale şi montanţi. La podul peste Bistriţa, de lîngă Bacău, s-a adăugat o a treia talpă pretensionată iar la un pod de pe linia Ploieşti — Mîneciu o a treia grindă în axa tablierului. În alte cazuri s-au aplicat tiranţi pretensionaţi la tălpile inferioare (pentru conceperea acestei metode de consolidare, prof. ing. Teofil Revici a primit în anul 1960 un premiu de stat). La consolidarea grinzilor cu inimă plină se aplică aşa-numita „metodă românească simplificată", care constă în introducerea unor elemente formate din bare drepte, rigide, prefabricate, de secţiune corespunzătoare, prinse de talpă numai la capete, pe porţiunea unde secţiunea este insuficientă.

Automatizarea serviciului telefonic C.F.R. în ultimii ani, ale cărei avantaje sînt mult apreciate, se înscrie ca o realizare remarcabilă a specialiştilor din Direcţia generală de electrificare, centralizare şi telecomandă. În vastul program întocmit, realizat pînă acum în proporţie de 70%, se înscrie automatizarea centralelor telefonice; crearea de fascicule cu număr suficient de căi telefonice interurbane, la nivelul normelor internaţionale, pentru legături între centrale; extinderea instalaţiilor cu apel selectiv descentralizat (acestea permit să se cheme automat, de la o staţie, oricare altă staţie la care este conectat circuitul de exploatare prin care se obţine ieşirea la reţeaua telefonică interurbană).

În anul 1952, în urma unei propuneri de inovaţie, s-a luat hotărîrea de a se construi un vagon de măsurat caracteristicile căii, cu înregistrare de diagrame pe bandă de hîrtie. Realizat în 1954, în unităţi C.F.R., după concepţii proprii, bazate pe principii noi de măsurare, acest vagon a dat rezultate atît de bune, încît a servit ca prototip pentru alte cîteva, îmbunătăţite. Vagoanele româneşti de măsurat calea măsoară şi înregistrează automat: suprainălţarea unui fir faţă de celălalt, în curbe; poziţia căii în plan (diagrama săgeţilor); ecartamentul; denivelările locale în lung ale celor două fire de şină măsurate pe o bază de 15 m; torsionarea căii, măsurată pe o bază de 7 m. Aceste vagoane au unele caracteristici superioare vagoanelor similare străine şi anume: viteză de circulaţie fără restricţii în timpul efectuării măsurătorilor, bază mare de măsurare a denivelărilor locale şi a torsionării, măsurarea săgeţilor în trei puncte, masă mare de lucru etc.

La atingerea în 1969 a numărului de 3 000 km de linie sudată au contribuit esenţial maşinile mobile de sudare electrică a şinelor, realizate din 1960 de atelierele de automotoare Braşov şi proiectate de specialişti din C.F.R., după documentaţia tehnică pusă la dispoziţie de filiala din Timişoara a Academiei R.S.R. (echipamentul electric a fost elaborat în întregime de această filială). Productivitatea şi calitatea sudurilor executate de cele nouă maşini de pînă acum au atras atenţia tuturor specialiştilor străini care ne-au vizitat, interesaţi în problema căii fără joante.

Organizarea şantierelor C.F.R. de realizare a căii fără joante a fost mereu perfecţionată, ajungîndu-se la elaborarea unui proces tehnologic original, bine apreciat de aceiaşi specialişti. Drept consecinţă, administraţia C.F.R. a fost solicitată să pună la dispoziţia unor administraţii străine documentaţia privind maşina electrică mobilă de sudare a şinelor şi modul de organizare a şantierelor de lucru. Solicitanţi au fost R.D. Germană, R.S. Cehoslovacă, R.P. Chineză şi, în ultimul timp, Republica Franceză. Originalitatea procedeului românesc constă în faptul că sudarea electrică a şinelor se face, prin presiune şi topire intermediară, direct în cale, cu maşina mobilă menţionată. Celelalte admi-

nistrații feroviare sudează electric, în ateliere fixe, tronsoane lungi de șine, care sînt transportate în cale și sudate acolo, de obicei prin procedeul aluminotermic.

În domeniul telecomunicațiilor poate fi citată ca o realizare interesantă instalația de teleconferință executată în 1956 și care asigură convorbiri bilaterale între centralul Ministerului căilor ferate și sediile direcțiilor regionale C.F.R.

Ceva mai înainte, drept urmare a posibilităților create în primul plan cincinal, un grup de ingineri din Direcția regională Brașov a construit un echipament radio destinat să asigure legăturile dintre operatorul de la Regulatorul de circulație al secției Predeal—Brașov și mecanicii locomotivelor de pe linie.

O anumită contribuție au avut specialiștii căilor ferate la înființarea, în 1920—1923, a unui atelier pentru construcții de locomotive la uzinele Reșița. Primele unități au fost date în circulație în anul 1924. Capacitatea de producție a atelierului era de 125 de locomotive cu abur pe an, dar producția reală a fost mai mică, corespunzător comenzilor primite de la C.F.R. Ulterior s-au fabricat locomotive cu abur (apoi și automotoare diesel) la uzinele foste Malaxa (astăzi „23 August"). Locomotivele se fabricau prin montarea de piese procurate din țară și din import. Trebuie reținut faptul că, din anul 1931, România nu a mai comandat locomotive cu abur în străinătate.

Contribuții la studiul cinematicii și dinamicii pompei hidrostatice cu pistonașe axiale

(Urmare din pag. 413)

Cunoașterea dinamicii exacte a pompei hidrostatice *PH25* executată de Uzina mecanică Plopeni-Ploiești pentru locomotiva diesel electrică de 2100 CP permite proiectanților și specialiștilor din exploatare să abordeze măsuri adecvate pentru continua perfecționare a agregatului, prin optimizarea parametrilor săi constructivi și funcționali.

BIBLIOGRAFIE

[1] ȚURCANU, C., GANEA, N. — *Pompe volumice.* București, Ed. Tehnică, 1963.
[2] NAN, I., SUSAN, R. — *Transmisia hidrostatică.* În: Metalurgia și construcția de mașini, nr. 8/1961.
[3] GORODEȚKI, K. I. — *Nekotorîe voprosî cinematiki axialnoporșnevîh nasosov.* În: Traktorî i selhozmașinî, nr. 5/1963.
[4] KLAUS, R. — *Gerauschuntersuchungen an Radial-Kolbenmaschinen.* În: Maschinenbau-Technik, nr. 7 și 10/1961.
[5] NAN, I. — *Neuniformitatea rotației blocului de cilindri la pompele cu pistoane axiale în cazul antrenării prin biele.* În: Construcția de mașini, nr. 5, 1964.
[6] DIETER, W. — *Les éléments des systèmes hydrauliques.* Paris, Dunod, 1965.
[7] BOTEZ, E. — *Acționarea hidraulică a mașinilor-unelte.* București, Ed. Tehnică, 1965.
[8] BENCHE, L., BENCHE, V. — *Contribuții la cinematica pompei cu pistonașe axiale.* Comunicare la sesiunea Institutului politehnic Brașov, ianuarie 1967. Acceptată publicarea în revista Construcția de mașini, 1968.

(Articol primit în redacție la 6. VIII. 1968)

Cavitaţia şi coroziunea la motoarele diesel

La motoarele diesel apar uneori distrugeri ale suprafeţei materialului datorită unor croziuni. Asemenea fenomene au loc în cea mai mare parte în locuri care vin în contact cu apa de răcire şi anume la cămaşa cilindrilor şi la carcasa motorului. Eroziunile care se constată în practică sînt foarte diferite din punctul de vedere al localizării lor, al întinderii şi al formei.

La cămaşa cilindrilor, de exemplu, nu se întîlnesc eroziuni în faţa orificiilor de intrare şi ieşire, dar foarte des în jurul lor, avînd forma unui *H* sau *U*. De asemenea se întîlnesc frecvent în diverse spaţii înguste prin care trece apa (canale etc.).

Rezistenţa motoarelor la uzura obişnuită este actualmente mult îmbunătăţită în ceea ce priveşte partea interioară a cămăşii cilindrilor, prin folosirea unor uleiuri corespunzătoare, prin alegerea materialelor şi construcţia adecvată a segmenţilor de piston. În felul acesta, durata materialului este determinată de eroziunile care apar la partea exterioară a cămăşii. Aceste eroziuni influenţează capacitatea de funcţionare a motoarelor, timpul dintre două reparaţii şi costul întreţinerii.

Un mare dezavantaj îl creează faptul că eroziunile menţionate nu pot fi prevăzute iar după prima lor apariţie suferă variaţii neaşteptate. Cauzele acestor eroziuni sînt două: fenomenele de cavitaţie şi de coroziune.

Cavitaţia. Pentru a se clarifica fenomenele de cavitaţie, s-au efectuat numeroase cercetări în exploatarea practică şi folosind dispozitive speciale de investigaţie. Aspectul primar al cavitaţiei constă în formarea unor goluri în lichid conţinînd vapori sau în apariţia unor mici bule — uneori microscopice — umplute cu gaz. Cavitaţia apare atunci cînd presiunea statică din lichid scade sub valoarea presiunii vaporilor. Această scădere se poate produce în funcţie de loc şi de timp.

Cauzele scăderii menţionate de presiune sînt următoarele:

— vibraţiile care pot apărea în lichid, datorită celor de diverse feluri ale pereţilor; vibraţiile menţionate din lichid comportă scăderi periodice de presiune, deci sînt variabile în timp;

— curenţi de vine lichide, care apar datorită unor diferite cauze şi care comportă scăderi locale de presiune din cauza unor viteze deosebit de mari în anumite locuri bine delimitate spaţial.

Efectul secundar al formării de goluri constă într-o distrugere mecanică a materialului, care se manifestă prin diferite forme de coroziune.

Cercetările au arătat că micile bule care iau naştere în lichid au o durată foarte mică. Ele dispar brusc, provocînd o implozie cu unde abrupte atunci cînd pătrund într-o zonă de supratensiune a lichidului. Cu această ocazie apar presiuni pînă la 100 000 kgf/cm² şi acceleraţii pînă la 300 g (g fiind acceleraţia gravitaţională). Aceste presiuni mari repetate distrug cele mai rezistente materiale.

Asemenea fenomene provoacă şi o umflare în formă de butoi şi o ovalizare a cămăşii cilindrilor. La apă, efectul maxim al cavitaţiei are loc pentru temperaturi între 40 şi 60°C. Creşterea vîscozităţii lichidului micşorează intensitatea fenomenului de cavitaţie.

Rezistenţa materialului la cavitaţie depinde de componenţa sa structurală şi în special creşte o dată cu duritatea. Această dependenţă este însă foarte neregulată. Pînă acum nu s-au observat la motoarele diesel fenomene de cavitaţie datorită curenţilor din fluid, ca de exemplu la turbinele de apă şi de abur.

Coroziunea. În general, coroziunea este de două feluri: chimică şi electrochimică. Există o dependenţă între coroziune şi structura diferitelor metale. Sub influenţa oxigenului şi a hidrogenului, metalul tinde să se disocieze în microelementele sale componente.

La *coroziunea chimică*, această tendinţă se manifestă în cadrul unei interacţiuni între apă şi metale (în cazul nostru, fierul), pe baza unor anumite legi. Apa este totdeauna parţial disociată în ioni pozitivi de hidrogen (H^+) şi oxidrili negativi (OH^-). În stare neutră, apa conţine un număr egal din ambele feluri de particule. Aceasta corespunde la $pH = 7$.

Ca toate metalele, fierul are tendinţa de a emite ioni într-un lichid cu care este în contact. Pe baza acestei proprietăţi trec ioni pozitivi de fier Fe^+ în apă (cazul motorului diesel), unde exercită o anumită comprimare (prin repulsie) asupra ionilor pozitivi de hidrogen H^+. Cu această ocazie fierul — care a emis ioni pozitivi — rămîne încărcat negativ.

Fenomenul descris încetează de la sine cînd se ajunge la starea numită de „polarizare". Fierul devenit negativ începe să atragă ioni pozitivi de hidrogen, care formează un strat de hidrogen molecular pe suprafaţa metalului. Imediat ce s-a completat acest strat, încetează trecerea de ioni pozitivi în cele două sensuri menţionate. Totodată se întrerupe şi fenomenul de coroziune (prima întrerupere), deoarece nu mai emigrează particule de fier în lichid.

Această situaţie avantajoasă încetează sub influenţa unei cît de mici cantităţi de *„depolarizant"*, care acţionează asupra filmului de hidrogen. În primul rînd acţionează ca depolarizant oxigenul apoi acidul carbonic, clorul şi sulful din lichid. Filmul de hidrogen dispare, servind din nou la reconstituirea apei, iar suprafaţa metalică reia contactul direct cu apa.

În starea de depolarizare, schimbul de ioni între metal şi apă încetează totuşi în momentul în care se stabileşte un anumit echilibru între ionii de fier din reţeaua cristalină a metalului şi ionii de fier din apă (a doua întrerupere a coroziunii). Starea aceasta de echilibru sau de saturaţie încetează la rîndul ei sub influenţa oxigenului ce se mai găseşte sau se formează în apă şi care — împreună cu hidrogenul şi fierul — formează hidroxid de fier $Fe(OH)_3$, adică rugina, substanţă insolubilă. În rugină sînt însă fixaţi o parte din ionii de fier din apă, astfel încît se strică echilibrul faţă de ionii de fier din reţeaua cristalină a metalului. Fenomenul de coroziune continuă pînă cînd, sub influenţa tuturor reacţiunilor chimice, apa devine bazică, adică mărimea *pH* capătă o valoare mai mare ca 7 (a treia întrerupere).

Trebuie adăugat că şi tensiunile mecanice din metal influenţează coroziunea, adică emigrarea de ioni pozitivi de fier în apă. Asemenea tensiuni reduc forţele de legătură din reţeaua cristalină metalică, micşorînd prin aceasta energia de emigrare a ionilor în lichid. Trecerea de ioni metalici în apă se reduce de asemenea şi printr-o anumită creştere a temperaturii lichidului.

Coroziunea electrochimică apare atunci cînd un lichid conductor (electrolit) se găseşte în contact direct cu două piese metalice avînd potenţiale electrochimice diferite, cele două metale fiind legate printr-un element conductor şi direct între ele. Condiţiile acestea sînt îndeplinite în cazul circuitului de răcire a motorului diesel, dat fiind că fonta cenuşie a acestui circuit nu corespunde unui material omogen. Din această cauză se formează elemente galvanice locale şi o circulaţie de curent electric de la potenţialul superior la cel inferior.

În acest caz se produc o serie de fenomene electrochimice prin care echilibrul (starea de saturaţie) dintre ionii din lichid şi cei din reţeaua cristalină a metalului nu se poate menţine, fără să fie nevoie în acest scop de prezenţa oxigenului, ca în cazul coroziunii chimice.

Acţiunea comună a cavităţii şi coroziunii. Cercetările mai recente au arătat că efectul de cavitaţie este acela care iniţiază fenomenul de eroziune, prin distrugerea filmului de hidrogen menţionat mai înainte şi prin crearea unor deformaţii locale, creindu-se astfel condiţiile necesare coroziunii

chimice şi electrochimice. Aceste fenomene de coroziune apar ca efecte secundare. Totuşi intensitatea distrugerilor de metal depinde în final de coroziune şi nu de cavitaţie.

Măsuri de protecţie contra coroziunii. Tratarea apei de răcire a motoarelor diesel joacă un rol determinant în domeniul măsurilor de reducere a fenomenelor de coroziune. Apa care se găseşte în mod natural nu îndeplineşte condiţiile necesare pentru evitarea coroziunii. Valoarea *pH* trebuie în acest caz să corespundă unei stări bazice, între 8,5 şi 9,5.

Există o serie întreagă de substanţe care ar putea reduce fenomenele de coroziune. În această categorie intră diverşi cromaţi şi amestecuri de boraţi-nitraţi. Totuşi asemenea substanţe nu s-au putut introduce în practică, deoarece sînt eficace numai pentru o anumită stare a apei şi pentru anumite materiale.

Singura substanţă care s-a dovedit avantajoasă este aşa numitul ulei de protecţie împotriva coroziunii. Acţiunea sa constă în faptul că amortizează şocurile datorite cavitaţiei printr-un film care se prinde de suprafaţa metalului şi apără într-o oarecare măsură stratul polarizator de hidrogen împotriva depolarizanţilor. În orice caz, trebuie ca duritatea apei să fie menţinută între anumite limite.

De asemenea, există şi măsuri constructive care se pot lua împotriva cavitaţiei şi coroziunii. Pentru a se micşora şocurile cavitaţiei trebuie ca distanţa corespunzătoare spaţiilor de apă dintre cămaşa cilindrului şi cămaşa motorului să fie cît mai mare şi mai uniformă. Pentru a se reduce vibraţiile cămăşii cilindrului, care dau naştere cavitaţiei, trebuie să se micşoreze cît mai mult jocul pistonului faţă de cămaşă. Pentru a se evita fixarea ruginii şi crearea de elemente galvanice locale trebuie să se realizeze o curgere cît mai uniformă a vinelor de lichid din circuitul apei de răcire.

De asemenea s-au dovedit eficace unele acoperiri cu crom şi aluminiu ale cămăşii cilindrului. Diverse alte procedee nu au dat rezultate satisfăcătoare — sau rezultatele nu sînt încă suficient de concludente.

Important este ca să se păstreze o cantitate cît mai mică de aer — şi deci de oxigen — în apa de răcire. În acest scop trebuie să se folosească dispozitive de dezaerare cît mai corespunzătoare. Este foarte probabil că, în această direcţie, cea mai bună măsură constă într-o completă izolare a circuitului apei de răcire de aerul exterior. Prin aceasta se limitează la minimum cantitatea de oxigen dizolvat în apă.

(După: Der Eisenbahningenieur, 20, nr. 2, febr. 1969, p. 51–54)

Organizarea serviciului de coletărie rapidă la „Canadian National"

Conducerea Societăţii „Canadian National" (C.N.) a constatat că, din cauza concurenţei dintre căile ferate şi transporturile navale şi aeriene, serviciul de coletărie rapidă din Toronto nu mai corespunde cerinţelor actuale din ce în ce mai mari, necesitînd a fi modernizat. Această modernizare a constat nu din restructurarea utilajului existent, ci din construirea unor instalaţii noi, în apropierea triajului C.N. din Toronto, la circa 25 km de vechea construcţie. Costul total al construcţiilor este de 10 milioane dolari. Capacitatea noilor instalaţii este de 22,5 mii tone de coletărie manipulată zilnic.

Spre a se obişnui personalul cu noul sistem de lucru, Societatea a construit o machetă a instalaţiilor, cu ajutorul căreia au fost fost antrenaţi timp de cinci luni salariaţii respectivi.

Noile instalaţii funcţionează continuu, cu un repaus care începe la ciclele 16 sîmbăta şi se termină duminica la orele 15,30. Scopul lor principal este de a primi coletele expediate din alte localităţi şi de a le distribui, cu mijloace auto, diverşilor beneficiari din Toronto, precum şi de a expedia coletele colectate de la sediile expeditorilor din Toronto spre alte localităţi.

Noua instalaţie este cuprinsă într-o clădire cu lungimea de 468 m şi lăţimea de 105 m, prevăzută cu 205 uşi pentru accesul autocamioanelor şi cu 128 de uşi pentru accesul vagoanelor.

În interiorul halei există un sistem de conveiere totalizînd 6 400 m, divizat în două circuite principale. Aproape 2 000 de vagonete pot fi folosite pe acest conveier, care le antrenează cu viteza de 30,5 m/min. Între dispozitivele de remorcare a vagonetelor există o distanţă de 3 m.

Vagonetele pot fi încărcate sau descărcate în orice punct al halei, apoi, datorită codificării, ele sînt îndreptate direct, pe cel mai scurt drum, către una din cele 212 ramificaţii ale sistemului. Codificarea se face cu ajutorul unui sistem numeric ternar.

Fiecare ramificaţie a conveierului se termină la o rampă de încărcare, la un loc de depozitare a coletelor sau a vagonetelor goale, sau într-una din cele trei camere speciale: camera încălzită pentru mărfurile care trebuie păstrate la o temperatură apropiată de cea a mediului, camera rece pentru mărfurile care trebuie păstrate la rece şi camera de valori pentru coletele de valoare.

În interiorul halei există o masă de sortare cu lungimea de 224 m, avînd 184 de navete care deservesc 62 de plane înclinate, cu viteza de 73 m/min. Pe măsură ce coletele sînt descărcate de conducătorii auto şi de magazineri din camioane şi din vagoane, ele sînt aşezate pe vagonete care le transportă către masa de sortare.

În apropierea mesei de sortare există un dispozitiv de descărcare automată, prin basculare, care răstoarnă pachetele pe masă. Vagonetele goale sînt trimise acolo unde sînt necesare sau la locul lor de parcare.

Conveierul de pe masa de sortare transportă pachetele către un salariat a cărui sarcină este să le codifice prin marcarea cu un număr. Fiecare marcator trebuie să cunoască cel puţin 2 000 de destinaţii, pentru a executa o codificare corectă. O dată codificate, pachetele sînt încărcate pe navete, care le transportă spre planul înclinat respectiv.

În timp ce sînt transportate, pachetele mai suferă o a doua codificare electronică, cu ajutorul unui dispozitiv cu claviatură, care înscrie codul planului înclinat respectiv. În momentul în care naveta a ajuns în dreptul planului înclinat corespunzător, un mecanism special împinge pachetele, care alunecă uşor în jos.

Activitatea de transport al coletelor din Toronto şi către Toronto este asigurată de un număr de patru trenuri pe zi pentru expedierea coletelor şi de alte patru trenuri pe zi pentru primirea coletelor. Circulaţia acestor opt trenuri se efectuează după un grafic special, care asigură un mers rapid, cu un număr minim de opriri.

Pentru legăturile cu beneficiarii, serviciul de coletărie rapidă din Toronto este dotat cu un număr de autocamioane şi autocamionete echipate cu un radiotelefon cu două căi. În acest fel, conducătorii auto sînt în continuă legătură cu dispecerii, putînd fi îndrumaţi acolo unde este nevoie. În biroul dispecerilor, staţia de emisie-recepţie este cuprinsă într-un tablou de comandă care permite efectuarea unor legături multiple.

În interiorul clădirii, pentru supravegherea bunei funcţionări a diverselor instalaţii automatizate, au fost prevăzute camere de televiziune în circuit închis.

Tot pentru buna funcţionare a instalaţiilor, nu se permite accesul a mai mult de 5 vagonete încărcate pe o ramificaţie. La sosirea unui al şaselea vagonet, în timp ce acesta rămîne pe loc sau îşi continuă drumul pe conveierul principal pînă va găsi o ramificaţie pe care să intre, deasupra primei ramificaţii se aprinde o lumină galbenă. Atunci cînd există posibilitatea, o ramificaţie alăturată va fi afectată aceleiaşi destinaţii ca şi prima, preluînd astfel surplusul de vagonete.

(După: Railway Age, sept. 1968, p. 20–23)

Recenzii şi cronici

LOCOMOTIVA DIESEL ELECTRICA 060-DA

Vol. II — „Echipamentul electric şi exploatarea"

C. IŞAC, C. CRÎSNEANU, Gh. MARIN

(Centrul de documentare şi publicaţii tehnice C.F.R., 1969, 272 pag., 151 fig., 22 planşe în afara textului, lei 19,50)

Utilitatea acestei lucrări este foarte mare acum, cînd numărul locomotivelor diesel intrate în parcul C. F. R. se apropie de 600, şi aceasta cu atît mai mult cu cît lucrările editate anterior în legătură cu aceste locomotive s-au epuizat repede.

Cartea cuprinde descrierea părţii electrice a locomotivei 060-DA de 2 100 CP fabricată la uzinele „Electroputere"-Craiova şi unele noţiuni specifice cu privire la întreţinerea şi exploatarea acestor locomotive, punîndu-se accent pe defecţiunile mai importante care pot apărea la locomotivă în timpul serviciului, pe depistarea acestora şi pe modul de remediere a lor.

Lucrarea — de nivel mediu — se adresează în primul rînd mecanicilor de pe locomotivele diesel electrice, cum şi întregului personal de tracţiune care lucrează în legătură cu întreţinerea şi exploatarea acestor locomotive. Ţinînd seama de forma în care este prezentată cartea, ea poate servi ca manual pentru şcolile de specialitate şi ca documentare generală în domeniul tratat.

Materialul este dezvoltat în două părţi:

— Echipamentul electric al locomotivei diesel electrice (pag. 3—208);

— Exploatarea locomotivei diesel electrice 060-DA (pag. 209 — 267).

Cele şapte capitole care compun aceste părţi au următoarele titluri şi conţinuturi:

1. *Transmisia electrică*: necesitatea şi rolul transmisiei, elementele componente ale transmisiei electrice şi caracteristicile lor principale, generatoarele electrice de curent continuu, motorul electric de tracţiune, maşinile electrice pentru serviciile auxiliare şi păstrarea în rezervă a maşinilor electrice.

2. *Aparatajul electronic de pe locomotivă*: contactoarele electromagnetice (construcţia şi funcţionarea lor), contactoarele electropneumatice (idem), inversorul de sens de mers, releele, regulatoarele de tensiune, blocul aparatelor, controlerul de comandă, dispozitivul de siguranţă „om mort", întreruptoarele de comandă, cupla cu 37 de contacte, întreruptorul principal pentru bateria de acumulatoare etc.

3. *Instalaţia electrică a locomotivelor diesel electrice 060-DA*: instalaţia de comandă, instalaţia electrică pentru acţionarea agregatelor auxiliare, pentru pornirea şi oprirea motorului diesel, mersul locomotivei şi schimbarea sensului de mers, reglarea automată a puterii locomotivei, slăbirea cîmpului motoarelor de tracţiune, protecţia automată a instalaţiilor de pe locomotiva diesel electrică, instalaţiile auxiliare, instalaţia de măsurare a vitezei.

4. *Bateria de acumulatoare*: descrierea şi funcţionarea bateriei de acumulatoare în general şi aplicaţie detaliată la bateria de pe locomotiva 060-DA.

5. *Deservirea locomotivei diesel electrice 060-DA*: pregătirea locomotivei pentru drum, pornirea motorului diesel şi verificarea funcţionării locomotivei după pornirea motorului, conducerea şi supravegherea locomotivei de la ieşirea din depou pînă la o nouă intrare în depou, procesul tehnologic de alimentare a locomotivei, remizarea acesteia.

6. *Defecţiuni şi remedieri la locomotiva diesel electrică*. Ce trebuie făcut atunci cînd:

— motorul diesel nu poate fi pornit;

— motoarele electrice de tracţiune nu primesc curent la punerea controlerului pe poziţia de mers;

— curentul pe o grupă de electromotoare creşte brusc la ducerea controlerului pe poziţia de mers iar celelalte grupe nu primesc curent;

— locomotiva nu dezvoltă puterea normală, corespunzătoare poziţiei controlerului de comandă;

— motorul diesel este adus la mersul în gol;

— motorul diesel se opreşte din mers.

7. *Organizarea şi amenajarea depourilor de locomotive diesel electrice*: clasificarea depourilor pentru exploatarea locomotivelor diesel, amenajări necesare în depourile pentru locomotive diesel, organizarea compartimentelor de revizie şi a atelierelor.

Lucrarea se termină cu o bibliografie cu 14 referinţe din literatura românească de specialitate şi cu şase referinţe unilaterale din literatura străină.

Redactarea în stilul instrucţiilor de serviciu asigură cărţii claritatea indispensabilă bunei utilizări. Tirajul — 4 500 de exemplare, destul de ridicat pentru o carte tehnică atît de specială — permite satisfacerea tuturor necesităţilor de informare a personalului în funcţie şi a celui din perioada următoare. Experienţa a arătat însă că lucrările avînd ca temă locomotiva noastră diesel se epuizează repede chiar la tiraje mai mari, ceea ce constituie un semn îmbucurător.

CENTRALA TELEFONICĂ AUTOMATA ROTATIVA TIP 7-D

(lucrare multiplicată, format A 4, 200 pag., Centrul de documentare şi publicaţii tehnice C.F.R., 1969)

Trebuie arătat înainte de toate că această centrală are comandă indirectă, cu registre. Impulsurile de curent produse cu ajutorul discului abonatului chemător nu acţionează direct organele de selecţie care realizează legătura cu abonatul chemat, ci sînt primite şi înregistrate de registru. Impulsiile înregistrate de acesta sînt apoi retransmise, printr-un circuit de impulsii, către organele de selecţie care realizează legătura cu abonatul chemat.

Introducerea registrului asigură independenţa completă între cifrele formate de abonatul chemător şi parcursul urmat de apel, însă circuitele registrului sînt de o complicaţie excesivă.

Selecţia este pe bază nezecimală. Selecţia numerică rămîne desigur pe bază zecimală, dar selecţia liberă (căutarea unei linii libere în direcţia indicată prin selecţia numerică) se face într-un grup de linii diferit de 10. În acest mod se îmbunătăţeşte însă randamentul de utilizare a liniilor.

Mişcările organelor de selecţie sînt comandate mecanic, prin intermediul unui ax în rotaţie permanentă. Ambreierea fiecărui organ cu axul în rotaţie se face cu ajutorul unor roţi dinţate flexibile, comandate de electromagneţii de comandă.

Selectoarele şi căutătoarele au o mişcare de rotaţie într-un singur sens (uniselectoare), cu capacitatea de 100 de linii.

Legătura dintre linia abonatului chemător şi primul selector de grupă se face prin două trepte de căutare inversă (un căutător primar de linie, urmat de un căutător secundar de apel). Fiecare căutător secundar este conectat în permanenţă cu un selector primar de grupă, formînd un circuit de cordon.

Capacitatea centralelor automate rotative tip 7-D fiind de maximum 9 000 de linii, selecţia numerică este realizată prin trei trepte de selecţie numerică (selector primar, selector

penultim şi selector final). Selectoarele primare şi penultime selectează cîte o cifră iar selectoarele finale două cifre.

Funcţionarea unui grup de maximum 10 selectoare este comandată de acelaşi circuit de control care primeşte impulsiile de la registru şi le fixează pe un comutator pas cu pas.

Poziţia comutatorului pas cu pas determină, în arcul selectorului, grupa de contacte pe care selectorul urmează a se opri.

Lucrarea prezintă, în cele două părţi intitulate :

— Organe şi circuite,

— Circuite de verificări sistematice,

— descrierea şi funcţionarea diferitelor elemente ale centralei telefonice automate rotative tip 7-D.

După descrierea organelor şi a circuitelor se dă diagrama de joncţiune (schema-bloc) şi se prezintă posibilităţile acestei centrale. În continuare se face o amplă descriere a funcţionării ei, considerînd : circuitul căutătoarelor de linie primare, căutătoarele secundare, circuitul de registru, schimbătorul de grupă de registru, selectorul primar şi circuitul său de control, selectorul penultim şi circuitul său de control, selectorul final şi circuitul său de control, selectorul de grup I interurban şi circuitul său de control, selectorul de grup II, selectorul de servicii speciale şi circuitul său de control, circuitul de apel fals, contoarele de trafic, circuitul de apel injurios, adaptorul pentru indicatorul de taxe, registrul auxiliar, selectorul de intrare cu semnalizare în C. C. (distant) şi selectorul de intrare cu semnalizare în C. C. (local).

Sub titlul de „Circuite de verificări sistematice" al părţii a doua sînt prezentate următoarele subiecte :

— descrierea circuitului de încercare automată şi semiautomată a circuitului de căutătoare primare directe şi combinate ;

— descrierea circuitului de încercare automată şi semiautomată a circuitului de cordon local şi de cordon interurban ;

— descrierea circuitului de încercare (verificare) automată şi semiautomată a circuitului de registru ;

— descrierea circuitului de încercare automată şi semiautomată pentru circuitul de selector penultim ;

— descrierea circuitului de încercare automată şi semiautomată pentru circuitul de selector de serviciu special, selectorul de suprasarcină şi selectorul de grup II local ;

— descrierea circuitului de încercare automată şi semiautomată pentru circuitul selectoarelor finale.

Deşi titlurile celor şase capitole din partea a doua cuprind numai „descrieri", în cuprinsul capitolelor sînt prezentate toate problemele care interesează exploatarea, adică : încercări, moduri de funcţionare, defecţiuni şi remedieri, operaţii speciale, verificări, alarme de timp etc.

Pentru completarea informaţiilor date în scurta recenzie de faţă este cazul de a menţiona că, la centrala 7-D, căutătoarele şi selectoarele sînt organe de selecţie care efectuează numai o mişcare de rotaţie. Diferenţa dintre căutătoare şi selectoare constă în următoarele : căutătoarele execută numai mişcări de selecţie liberă — permiţînd prelungirea legăturii de la abonat pînă la circuitul de cordon şi registru — pe cînd selectoarele execută cel puţin o mişcare comandată de impulsurile de curent transmise de registru. Diferenţele constructive dintre selectoare şi căutătoare sînt neesenţiale.

„JAHRBUCH DES EISENBAHNWESENS—1968*)"

de prof. dr. ing. Th. VOGEL

(Editura „Hestra-Verlag", Darmstadt, 198 pag., 233 fig.)

În ediţia din 1968 a acestui anuar — al XIX-lea — autorul înmănunchează texte redactate de cadre de conducere şi specialişti ai Căilor ferate vest-germane în legătură cu problema folosirii electronicii şi ciberneticii în tehnica feroviară internaţională.

*) „Anuarul căilor ferate"

Un prim articol de ing. Kümmel, director în administraţia centrală a Căilor ferate vest-germane, prezintă un exemplu de aplicare a ciberneticii la stabilirea turnusurilor locomotivelor în capul trenurilor în linie curentă, la operaţiile de triere, ca şi pentru controlul utilizării lor în exploatare.

Studiul ing. Rehrschuh de Braunschweig are ca obiect o problemă de semnalizare. El descrie măsurile luate în vederea modernizării semnalizării la diverse căi ferate din Africa de sud (Republica Sud-Africană Mozambic, Angola, Rodezia, Zambia etc.). Din totalul de 33 000 km de linii aflate în exploatare în această regiune, 3 000 sînt de pe acum echipate pentru controlul automat, de la distanţă, al circulaţiei trenurilor.

Progresele realizate în domeniul tracţiunii electrice, graţie aplicării cuceririlor electronicii, sînt expuse în studiul ing. Ebeling, din München. Acest studiu subliniază mai ales progresul pe care îl constituie punerea la punct a locomotivelor policurent.

Ca o completare a unui articol apărut în Anuarul pe 1967 în legătură cu navigaţia pe lacul Constanţa, ing. Rehberger, din Karlsruhe, dă indicaţii detaliate asupra traficului efectuat pentru traversarea lacului de administraţiile Căilor ferate vest-germane, elveţiene, austriece şi de societatea elveţiană „Untersee und Rhein" (SSG-URh), ca şi asupra mijloacelor de transport folosite.

Totalul parcursurilor efectuate, de exemplu în 1966, de navele diferitelor administraţii (597 161 km) se repartizează după cum urmează : Căile ferate vest-germane 55 %, Căile ferate federale elveţiene 14 %, SSG-URh 17 %, Căile ferate austriece 6 %.

Perspectiva sporirii vitezei trenurilor pînă la 200 km/h impune — bineînţeles — o întărire a regulilor de siguranţă a circulaţiei şi mai ales necesitatea înlăturării oricărui pericol de avarie în linie curentă. În această ordine de idei, dr. ing. Spang, din München, studiază efectele temperaturilor joase asupra stabilităţii căii. El prezintă detaliat cercetările sale bazate pe numeroase date statistice şi un rezumat al concluziilor la care a ajuns.

Sub titlul „Eisenbahn-Marketing", dr. jurist Werner Henning, director în administraţia centrală a Căilor ferate vest-germane, expune o serie de idei dezvoltate la reuniunea RSMA*), care a avut loc la Chicago în 1967. Aceste idei se referă la cercetarea necesităţilor, exigenţelor şi obişnuinţelor clientelei şi la măsurile care trebuie luate de administraţiile feroviare în vederea satisfacerii lor.

Problema atît de des disputată a transporturilor în comun în cadrul marilor oraşe face obiectul unui studiu detaliat al dr. Wolfgang Weber, din Stuttgart, care trece în revistă în amănunt elementele acestei probleme raportate la situaţia specifică a cîtorva mari oraşe luate în consideraţie. Este analizată mai ales situaţia transporturilor-navetă între domiciliul călătorilor şi locurile lor de muncă.

Activitatea desfăşurată de Wilhelm Launhardt (1832—1918) în legătură cu aplicarea metodelor matematice la rezolvarea problemelor feroviare este tratată în cadrul comunicării de dr. jurist Karl Ottmann din Karlsruhe.

Consilierul ministerial Ossig prezintă, sub titlul „Planul dezvoltării Căilor ferate japoneze pînă în 1985", o descriere a perspectivelor în evoluţia transporturilor de călători la „JNR"**).

În partea finală a lucrării, Bruno Böhn, conducător în administraţia Căilor ferate vest-germane, înfăţişează activitatea acestei reţele în cursul anului 1967 din punct de vedere al traficului, construcţiilor, parcului de locomotive şi vagoane, personalului, problemelor administrative şi relaţiilor internaţionale.

Textul anuarului este bogat ilustrat de numeroase fotografii, scheme şi diagrame (233 în numai 198 de pagini). De asemenea, documentarea lucrării este completată de date statistice detaliate în legătură cu realizările căilor ferate din diferite ţări ale lumii.

În general, „Anuarul căilor ferate" — ediţia 1968 — apărut în R. F. G. este de natură a interesa nu numai pe specialişti, ci şi pe toţi cei cărora perspectivele căilor ferate nu le sînt indiferente.

*) „Railway Sistems and Management Association"

**) Căile ferate japoneze (Japanese National Railways)

„NOTRE MÉTRO"*)

de Jean ROBERT

(Cu o prefață de Pierre Weil, Editura Muzeului transporturilor urbane, 32 Avenue du Roule, Neuilly-sur-Seine 324 pag., format 20×25)

Autorul — care, datorită unor legături strînse cu activitatea metroului parizian, cunoaște foarte bine diferitele etape evolutive ale acestui mijloc de transport — a reunit în acest volum date documentare extrem de interesante care înfățișează cititorului, sub diversele sale aspecte tehnice și de exploatare, ceea ce a fost, din momentul construirii lui la începutul secolului, metropolitanul din capitala Franței.

Lucrarea se împarte în două părți distincte : studiul istoric și studiul tehnic. Studiul istoric reia problema diferitelor proiecte elaborate de specialiști pînă în momentul începerii construcției rețelei metroului, prin realizarea liniei nr. 1 dintre Porte de Vincennes și Porte Maillot, deschisă publicului la 19 iulie 1900.

Este apoi prezentată evoluția rețelei pînă în zilele noastre, în strînsă legătură cu dezvoltarea din punct de vedere demografic a zonei deservite (cartierele din centrul, periferia și împrejurimile capitalei).

Studiul tehnic prezintă de asemenea un deosebit interes. El descrie cu lux de amănunte procedeele constructive folosite în subteran, care au trebuit să fie permanent adaptate condițiilor speciale în care se executau lucrările (trecerea pe sub Sena și pe sub arterele de mare circulație).

Printre altele este expus modul în care a fost rezolvată problema alimentării cu energie electrică a materialului rulant folosit în diverse etape, de la cel cu osii paralele pînă la vagoanele motor și remorcate pe pneuri. Spre sfîrșitul acestui capitol sînt prezentate principiile generale de exploatare și în special cele în legătură cu semnalizarea și siguranța circulației acestui mijloc de transport.

Numeroase scheme, fotografii, diagrame etc. ilustrează acest volum, completînd în mod util documentarea specialiștilor într-o problemă la ordinea zilei și anume aceea a rezolvării aglomerațiilor în circulația urbană prin construirea de rețele metropolitane. După realizarea modernelor metrouri din Rotterdam, Bruxelles, Washington, München și Mexico, istoricul uneia din cele mai vechi rețele metropolitane nu este de loc lipsit de interes.

*) „Metroul nostru"

PROTECȚIA MUNCII ÎN REVISTELE DE SPECIALITATE

BALINT, I. : **Probleme de igienă psihică la locul de muncă.** *In* : *„Munkavedelem", R. P. Ungară, 14, nr. 7—9, 1968.*

Articolul prezintă la început definiția, elementele componente și implicațiile pe plan social ale igienei psihice la locul de muncă. Sînt analizate adaptabilitatea, influența factorilor de solicitare psihică, a factorilor de confort și influența lor asupra stării psiho-igienice a muncitorilor (zgomotul, temperatura excesivă sau cea foarte scăzută, iluminatul insuficient, compoziția necorespunzătoare a aerului atmosferic din încăperile de lucru, vibrațiile, caracteristicile constructive nepotrivite ale locului de muncă).

În paragrafele următoare este vorba de influența regimului de muncă și a factorilor de organizare a muncii asupra stării psihice a lucrătorilor, cu referire mai ales asupra regimului de odihnă, a relațiilor de subordonare, conducere și control, ca și a relațiilor sociale stabilite între componenții aceleiași echipe în timpul procesului de muncă care au același grad de subordonare.

Concluziile articolului se referă la obiectivele și sarcinile igienei psihice realizate la locul de muncă și anume la îmbunătățirea condițiilor de adaptare, reducerea solicitărilor psihice printr-o bună instruire profesională, valorificarea elementelor de cromodinamică la locul de muncă, organizarea unei odihne active etc.

„Probleme de igienă psihică la locul de muncă" constituie un material de largă utilizare în cele mai variate domenii de activitate industrială, de un real folos celor care răspund de problemele de securitate și igienă a muncii.

GABLER, W. : **Zgomotul în construcții. Reducerea și eliminarea lui.** *În* : *„Kampf dem Lärm", Republica Federală a Germaniei, 15, nr. 5, oct. 1968, 3 fig., 1 tab.*

În legătură cu activitatea intensă de construcții ce se desfășoară în R. F. G. sînt prezentate o serie de date privitoare la numărul în continuă creștere al mașinilor pentru mecanizarea lucrărilor de construcții.

Din analiza acestor date rezultă că există peste 200 000 de locuri de generare a zgomotului pe diferite șantiere. Sînt comentate în continuare dispozițiile legale în legătură cu reducerea zgomotului și mai ales cele în legătură cu gradul de zgomot admis la betoniere. Este analizată din acest punct de vedere utilizarea motoarelor cu explozie.

Printre măsurile luate în vederea reducerii zgomotului pe șantierele de construcții din R. F. G. sînt arătate rezultatele măsurătorilor acustice efectuate la agregate semiautomate, în condiții diverse de încărcare și la distanțe de pînă la 3 m.

Sînt prezentate, în afară de măsurile pentru reducerea zgomotului produs de betoniere, și cele în legătură cu remediile folosite în timpul funcționării excavatoarelor. Pentru acestea sînt folosite date experimentale de pe șantierele din regiunea Nordrhein-Westfalen. Ele se referă în special la folosirea de amortizoare de zgomot realizate pe principii noi și adaptate celor mai variate utilaje de construcții.

Articolul se încheie cu o trecere în revistă a diverselor măsurători efectuate la lucrările de fundații și a măsurilor preconizate.

FORYSIAK, M. : **Manipularea mărfurilor în depozite și magazii.** *În* : *„Prévention et Sécurité du Travail, Franța, nr. 77, 1968, 6 fig.*

Articolul se ocupă de problema protecției muncii la operațiile de încărcare-descărcare și depozitare prin folosirea unor mijloace de mică și medie mecanizare, problemă încă de mare actualitate în industrie și transporturi.

După o prezentare a mijloacelor de manipulare uzuale la încărcarea-descărcarea sacilor de minimum 50 kg, a lăzilor, a ambalajelor de sticlă, a geamurilor, butoaielor etc., sînt expuse o serie de măsuri preconizate pentru ușurarea manipulărilor și evitarea accidentelor de muncă.

Printre acestea pot fi citate : amenajarea corespunzătoare a locurilor de muncă din punct de vedere al protecției muncii, amenajarea pardoselii cu evitarea obstacolelor, asigurarea unui sistem de iluminare corespunzător și a unor mijloace de semnalizare electro-acustică.

Se dau în continuare mai multe exemple practice de efectuare a transporturilor interne uzinale sau în magazii cu ajutorul benzilor transportoare, a benzilor cu cape, a sistemului de transport pneumatic, a paletelor etc.

Al treilea simpozion de cibernetică feroviară — Tokio, 1970

Între 12 şi 17 aprilie 1970 va avea loc la Tokio (Japonia) cel de-al treilea simpozion de cibernetică feroviară, sub auspiciile Uniunii internaţionale a căilor ferate şi căilor ferate naţionale japoneze (J.N.R.).

Primul simpozion, care a avut loc la Paris în 1963 *) şi care a întrunit aproximativ 400 de delegaţi, a avut ca scop să atragă atenţia nu numai conducătorilor de administraţii feroviare, ci şi oamenilor de stat, planificatorilor, economiştilor şi presei tehnice asupra importanţei ciberneticii. S-a recunoscut atunci în mod unanim că transportul feroviar este un teren deosebit de propice aplicării cuceririlor acestei noi ştiinţe.

Al doilea simpozion, care a avut loc la Montreal, în octombrie 1967**), cu participarea a 220 de delegaţi, a prilejuit specialiştilor de înaltă calificare din domeniul feroviar, ca şi celor din afara lui, o privire de ansamblu asupra aplicaţiilor ciberneticii. El le-a permis totodată să fixeze posibilităţile ei în domeniul căilor ferate, ca şi perspectivele de viitor.

Consacrat în special problemelor tehnice pe care le ridică exploatarea în traficul de călători şi în cel de marfă, simpozionul de la Montreal a stabilit căile de rezolvare a multiplelor probleme din aceste domenii, prin metode matematice şi prin metoda simulării.

În cursul celui de-al treilea simpozion, cel de la Tokio, care va avea loc în 1970, accentul va fi pus pe posibilităţile cibernetici de a moderniza şi perfecţiona gestiunea căilor ferate, atît în ceea ce priveşte exploatarea şi traficul, cît şi domeniul administrativ şi al relaţiilor cu clientela, toate acestea în perspectiva secolului XXI.

Temele referatelor care vor fi puse în discuţia simpozionului de la Tokio vor fi următoarele :

— Care sînt metodele de modernizare a traficului de călători şi de marfă (probleme de gestiune zilnică)?

— Care trebuie să fie viitoarea structură a căilor ferate pentru ca acestea să poată deţine un rol preponderent în ansamblul transporturilor?

— Cum poate fi utilizată cibernetica în cadrul relaţiilor dintre căile ferate şi beneficiarii de transport (clientela)?

— Cum poate fi mai bine adaptată structura administrativă a căilor ferate în vederea utilizării ciberneticii?

Aceste probleme urmează să fie examinate nu numai din punct de vedere tehnic, ci şi prin prisma contribuţiei ciberneticii la soluţionarea problemelor economice şi de personal la calea ferată.

Programul tehnic al celui de-al treilea simpozion de cibernetică feroviară va fi completat de vizitarea unor interesante instalaţii şi echipamente cibernetice care funcţionează în cîteva unităţi ale Căilor ferate naţionale japoneze. (După *„Revue Générale des Chemins de Fer"*, ianuarie 1969).

*) Vezi n-rul 8/1964 a revistei.
**) Vezi n-rul 6/1968.

„Suprastructura căilor ferate" şi „meseria de inginer"

Două expoziţii internaţionale de prestigiu

Între 23 şi 26 aprilie a.c. a fost deschisă în staţia Obermodern, în apropiere de Strasbourg, Franţa, o interesantă expoziţie. Este vorba de expoziţia internaţională care a prezentat tehnici şi materiale în legătură cu construcţia, înnoirea şi întreţinerea căii, ca şi unele tehnici conexe acestor domenii.

Manifestarea, cunoscută sub numele de „Expoziţia profesională a suprastructurii", s-a deschis anul acesta pentru a treia oară în afara graniţelor Republicii Federale a Germaniei. În mod obişnuit ea era organizată pe reţeaua Căilor ferate vest-germane şi cu sprijinul acestora.

Deschiderea pe teritoriul francez a „Expoziţiei profesionale a suprastructurii" demonstrează interesul pe care Căile ferate franceze, după cele vest-germane, îl manifestă pentru suscitarea pe plan internaţional a unei emulaţii sănătoase între constructorii de căi ferate, ca şi între întreprinderile de echipamente de semnalizare, care au prezentat la Obermodern ultimele lor realizări, de la barierele automate pentru pasajele de nivel pînă la detectoarele de obstacole în cale, puse la punct de curînd.

Plasată sub semnul mecanizării şi automatizării, această expoziţie s-a bucurat de participarea unui mare număr de întreprinderi specializate din opt ţări europene : Franţa, Republica Federală a Germaniei, Olanda, Austria, Elveţia, Italia, Marea Britanie şi Suedia.

În afară de acestea, au mai prezentat din realizările lor cinci administraţii europene de cale ferată : Căile ferate italiene, vest-germane, olandeze, austriece şi franceze.

Expoziţia a trezit interesul unor cercuri largi de specialişti feroviari din domeniul construcţiei şi întreţinerii căii, ca şi din domeniul semnalizării şi siguranţei circulaţiei pe calea ferată. „Expoziţia profesională a suprastructurii" de lîngă Strasbourg s-a bucurat de aceeaşi atenţie şi în sînul ramurilor industriale legate în mod tradiţional de aceste activităţi.

Administraţiile membre ale Uniunii Internaţionale a Căilor Ferate şi-au trimis delegaţii lor la acest interesant schimb de experienţă într-un domeniu de bază al tehnicii şi exploatării feroviare.

★

În decembrie, anul trecut, a fost inaugurată la Paris, în localul sediului central al Conservatorului de arte şi meserii, expoziţia consacrată „meseriei de inginer".

Scopul acestei expoziţii a fost acela de a demonstra tineretului diversitatea şi interesul pe care îl prezintă domeniile în care îşi exercită atribuţiile inginerii. În acelaşi timp ea s-a adresat părinţilor, al căror rol în îndrumarea copiilor lor este adesea greşit înţeles sau prea modest.

Sălile Conservatorului naţional de arte şi meserii, organizate ca expoziţie, au prezentat numeroase planşe, tablouri şi machete înfăţişînd activităţile cele mai diverse : cercetarea fundamentală în domeniul spaţial şi nuclear, electronica, petrolul şi petrochimia, lucrările publice, transportul maritim, maşinile-unelte, agronomia etc.

Transportului feroviar i-a fost rezervată o secţiune importantă a expoziţiei. Este unul din domeniile cele mai complexe ale economiei franceze, care reclamă un număr mare de lucrători specializaţi şi cadre cu înaltă calificare tehnică. Pentru înlăturarea carenţei existente în această direcţie, domeniul feroviar a fost prezentat cu o amploare deosebită.

Căile ferate franceze au fost prezente în expoziţie cu numeroasele şi variatele lor sectoare de activitate şi materializate fie prin boghiul monomotor care echipează cele mai recente locomotive electrice, fie prin pasajul de nivel prevăzut cu patru bariere semiautomate, fie prin noile echipamente automate de semnalizare.

Un important stand al expoziţiei a fost consacrat carierei de inginer-consilier cu problemele de organizare a muncii, rolului său important în viaţa economică a Franţei.

Numeroase panouri din sălile expoziţiei au oferit vizitatorilor toate indicaţiile posibile în legătură cu sistemul de recrutare,

cu studiile şi cu plasarea cadrelor inginereşti în producţie; de asemenea, amănunte privind funcţionarea diverselor institute sau şcoli de specializare a inginerilor pentru sectorul de stat sau particular.

Din datele prezentate, vizitatorii expoziţiei au putut afla că astfel există în Franţa 140 de asemenea institute şi şcoli şi că numărul inginerilor diplomaţi este de 120 000.

De această expoziţie, care a fost deschisă la Paris între 6 decembrie 1968 şi 28 februarie 1969, au fost legate mari speranţe în legătură cu viitorul intelectual, tehnic şi ştiinţific al Franţei.

Colocviul internaţional în legătură cu informaţia documentară

La sfîrşitul lunii decembrie — anul trecut — la sediul U.I.C. de la Paris a avut loc un colocviu consacrat informaţiei documentare. Cei aproximativ 100 de participanţi din 25 de ţări erau fie documentarişti, fie reprezentanţi ai serviciilor administrative, tehnice sau de cercetări, beneficiari ai informaţiei documentare.

Delegaţii la colocviu au reprezentat nu numai ţările europene, ci şi Statele Unite, Canada, Japonia, Maroc, Madagascar etc. De altfel, participarea nu a fost în exclusivitate feroviară, U.I.C. obţinînd concursul mai multor personalităţi cunoscute pentru competenţa lor în domeniul documentării. Aceste personalităţi au avut rolul de consilieri pe lîngă experţii feroviari aleşi ca raportori în cele patru secţii ale colocviului. În acelaşi timp ele au contribuit la animarea dezbaterilor în timpul lucrărilor.

Obiectivele colocviului. Colaborarea internaţională pe tărîmul informării documentare nu este de dată recentă. Schimbul de informaţii constituie sarcina importantă a unor organisme internaţionale încă de la crearea lor (U.I.C. din 1922 şi A.I.C.C.F. din 1885).

Prin înfiinţarea Biroului internaţional de documentare feroviară (B.D.C.) în 1951, U.I.C. a urmărit să asigure o colaborare permanentă între centrele de documentare ale reţelelor de cale ferată membre ale U.I.C.

Desfăşurîndu-şi activitatea sub controlul şi îndrumarea permanentă a S.N.C.F., B.D.C. a înregistrat o serie de realizări, care merită să fie menţionate:

— Lexiconul general de termeni feroviari elaborat în şase limbi, tradus în japoneză şi în curs de transpunere în încă cinci limbi est-europene.

— Evidenţa mai multor mii de publicaţii interesînd căile ferate.

— Repartizarea, despuierii analitice a acestor periodice între administraţiile membre ale Comitetului tehnic al B.D.C. (13 administraţii europene).

— Elaborarea unui breviar de documentare feroviară internaţională, a cărui editare este asigurată lunar la Bruxelles, prin grija A.I.C.C.F.

În 1963, B.D.C. a întreprins un studiu de ansamblu pentru inventarierea mijloacelor de documentare existente în cadrul diverselor reţele feroviare şi pentru punerea la punct a unui program de studii în vederea unei mai bune organizări a cooperării internaţionale. Acest prim efort a dus la crearea unui breviar de documentare şi la constituirea unui grup de specialişti care se ocupă de problema „automatizării documentării" şi care urmăreşte evoluţia mijloacelor tehnice puse la dispoziţia documentării şi mai ales evoluţia metodelor care utilizează calculatoarele electronice.

În cursul ultimilor ani, sub presiunea fenomenelor caracteristice epocii noastre, problema informării documentare a căpătat noi proporţii. În primul rînd, masa informaţiilor disponibile — mesaje scrise sau orale de lucrări editate, de publicaţii periodice, de presă, de radio, de televiziune sau de afişe publicitare — este din zi în zi mai mare. Omul modern se află astfel depăşit de imensa cantitate de informaţie care-i stă la dispoziţie, deoarece o triere şi o selecţie presupune folosirea unui timp infinit de mare faţă de timpul în general disponibil în orice profesiune.

De aceea, într-o întreprindere bine organizată, serviciul de documentare trebuie să aibă posibilitatea de a economisi atît timpul, cît şi efortul de concentrare al personalului tehnic de conducere şi de cercetare.

Această funcţiune este cu atît mai importantă, cu cît necesităţile de informaţie ale unei întreprinderi moderne sînt şi ele într-o continuă creştere. Pierderile datorate insuficienţei informaţiei în domeniul cercetării sînt bine cunoscute. După o evaluare recentă americană, s-ar fi putut economisi 45 de cenţi pentru fiecare dolar cheltuit dacă rezultatul unor cercetări publicate ar fi fost uşor accesibil.

Plecînd de la aceste realităţi, Comitetul de geranţă al U.I.C., la propunerea secretarului general al Uniunii, a hotărît organizarea unui colocviu avînd drept scop să sublinieze importanţa creării unei documentări interne a întreprinderilor, să scoată în evidenţă necesităţile reale ale administraţiilor de cale ferată în acest domeniu şi să permită un schimb de vederi în legătură cu realizarea unei intense circulaţii a informaţiei documentare pe plan naţional, ţinînd seamă de actualul stadiu al tehnicii.

Patru teme au format programul colocviului de la Paris:

Necesităţile de informaţii documentare ale administraţiilor feroviare; diversele niveluri de informaţie (raportor: M. Amerio, şeful Secţiei de statistică şi documentare tehnică a Căilor ferate italiene). Concluziile dezbaterilor pe această temă au fost următoarele:

— studierea în comun a necesităţilor de informare documentară şi prevederea, cu mult timp înainte, a evoluţiei acestor necesităţi;

— stabilirea evidenţei beneficiarilor de documentare în vederea unei difuzări selective a informaţiilor;

— introducerea în circuitul documentar internaţional a documentelor nepublicate (rapoarte interne, rezultate ale unor studii etc.);

— intensificarea utilizării fondului documentar existent, în special de către reţelele feroviare din ţările în curs de dezvoltare.

II. *Problemele de limbaj şi de terminologie* (*lexic, traducere, clasificare*) au constituit a doua temă a colocviului (raportori: I. Seifert, conducătorul Centrului de informaţii tehnice şi economice la Căile ferate ale R.D.G., şi M. Wenzel, din cadrul aceluiaşi centru). Au reieşit următoarele concluzii:

— necesitatea examinării metodelor de traducere în vederea creşterii eficienţei acestor lucrări şi adaptării lor la necesităţile viitoare;

— extinderea colaborării internaţionale în materie de traduceri (schimb de liste şi de fişe, întocmirea de repertoare etc.);

— încurajarea elaborării unei terminologii specializate în cadrul U.I.C.;

— studierea sistemelor de clasificare în vederea folosirii ansamblurilor electronice de gestiune pentru documentare.

III. A treia temă a fost consacrată *Tehnicilor documentarii* (*păstrării arhivelor, microfilmelor şi reproducerilor*), precum şi *Problemelor de automatizare* (raportor: M. Sparkuhle, şef al Serviciului de documentare al Căilor ferate vest-germane). Concluziile au fost următoarele:

— necesitatea determinării, plecînd de la studiul necesităţilor, a tipului şi a importanţei ansamblurilor de prelucrare a informaţiilor (ansambluri semimecanizate, mecanizate şi electronice);

— stabilirea aparatajului de microcopiere şi de memorizare care convine cel mai bine administraţiilor feroviare;

— găsirea unui procedeu care să permită intrarea progresivă în exploatare a acestor echipamente;

— creşterea capacităţii sistemului prin extinderea domeniului de acţiune a documentării.

IV. *Problemele de organizare a documentării în cadrul întreprinderilor şi de stringere a colaborării internaţionale pe linia*

centralizării sau descentralizării legăturilor au constituit a patra temă. Raportor a fost dl. V. Canyn, directorul B.D.C.

Dintre principalele concluzii ale raportului citãm :

— necesitatea concentrării eforturilor de informare asupra domeniului propriu al căilor ferate, prin folosirea la maximum a resurselor centrelor specializate neferoviare şi extinzînd legăturile cu acestea ;

— participarea la sistemul internaţional de documentare atît a administraţiilor care dispun de mijloace importante (Căile ferate sovietice, americane sau japoneze), cît şi a reţelelor din ţările în curs de dezvoltare ;

— realizarea unei structuri federative a acestui sistem, sub forma unei reţele interconectate, în perspectiva unei descentralizări coordonate ; studierea posibilităţilor unei specializări a diferitelor centre de documentare în domenii determinate ;

— luarea în considerare a creării unui centru de studii terminologice însărcinat cu probleme de lexic, terminologie etc. ;

— difuzarea selectivă a documentelor de bază de profile tip şi experimentarea unui sistem de difuzare selectivă a informaţiei pentru aparatul de conducere feroviar ;

— unificarea metodelor şi echipamentelor pentru miniaturizarea documentelor ;

— formarea şi calificarea unor noi cadre de documentarişti.

Interesul cu care au fost audiate cele patru referate, schimbul de idei pe care l-au prilejuit în legătură cu complexa problemă a informării documentare, concluziile importante care s-au desprins din lucrările colocviului au făcut din acesta un important pas înainte pe linia perfecţionării activităţii de documentare feroviară, a strîngerii colaborării pe această linie între toate administraţiile de cale ferată din lume (După *„Revue Générale des Chemins de Fer"*, martie 1969).

„Le pari européen"*)

de Louis ARMAND şi Michel DRANCOURT

După ce în 1961 aceiaşi autori au publicat „Pledoyer pour l'Avenir" **), în 1968 ei au lansat o nouă şi vibrantă pledoarie pentru unitatea europeană.

Încă în prima lucrare, dl Louis Armand scotea în relief dezvoltarea prodigioasă a tehnicii, căreia el însuşi i-a dat un puternic impuls în perioada în care a funcţionat ca preşedinte al S.N.C.F., ca şi mai tîrziu, în calitate de secretar general al Uniunii internaţionale a căilor ferate.

D-sa înfăţişa această evoluţie în raport cu cadrul administrativ învechit din majoritatea ţărilor europene şi prezenta progresul tehnic drept cauză a lărgirii problemelor feroviare dincolo de graniţele naţionale . Expresia „planetizarea preocupărilor", care revenea foarte des în „Pledoarie pentru viitor", poate fi regăsită şi în „Pariul european" încă de la primele capitole. Iată de altfel ideile principale ale lucrării :

Zborurile cosmice, transmisiunile de televiziune prin sateliţi, cibernetizarea sînt cîteva indicii neîndoielnice ale unei realităţi planetare. Memoriile calculatoarelor electronice vor fi într-o zi plasate pe orbită, la dispoziţia beneficiarilor ; frontierele economice în Europa de vest sînt pe cale de dispariţie şi ele trebuie înlocuite cu o formă de organizare care să fie la înălţimea dezvoltării tehnico-ştiinţifice, la înălţimea zorilor erei planetare.

*) „Pariul european"
**) „Pledoarie pentru viitor"

Procesul de planetizare — consideră autorii — a fost deschis de tehnica americană. La această tehnică se referă ei atunci cînd vorbesc de „societatea industrială". În capitolul II este analizat fenomenul american şi ceea ce autorii numesc „transagresiunea americană în lume". Cu această ocazie se relevă faptul că organizarea economică şi social-politică a Statelor Unite nu poate fi asimilată direct de alte ţări vest-europene şi că ele trebuie să-şi făurească propria lor organizare.

În capitolul III, arătînd că în Europa de vest „în declin" se ciocnesc interese egoiste, că structura industrială este necorespunzătoare şi intervenţia statului copleşitoare, autorii conchid că, dacă în domeniul comercial urmărirea interesului naţional poate avea — eventual — o justificare, exacerbarea şovinismului pe plan industrial este una din racilele societăţii europene de astăzi.

Examinînd apoi aşa-zisele „boli ale copilăriei" şi criza perioadei de „creştere" a erei planetare, autorii îşi exprimă speranţa că Europa singură va găsi soluţia depăşirii cu bine a acestor etape.

Sînt expuse apoi în capitolul V propuneri în legătură cu realizarea unei unităţi europene. Este vorba de o reţea de acorduri asupra cărora naţiunile şi colectivităţile trebuie să se pronunţe, fie în sensul cooperării pe un plan sau altul, fie al abţinerii.

Numărul participanţilor va putea varia în funcţie de obiectivele urmărite. Regula va consta în dezvoltarea în comun a tot ceea ce este nou, cu excepţia acelor sectoare pentru care o înnoire ar însemna risipă de timp sau de mijloace materiale.

Autorii preconizează trei direcţii de acţiune : „Organisme de iniţiere", pentru dezvoltarea economiei europene, „Oficii de realizări în comun" pentru promovarea activităţii în domenii cu desăvîrşire noi, în care trebuie să se pornească de la zero, şi „Comitete de elaborare a soluţiilor", care vor trebui să găsească remedii la marile probleme ce preocupă în egală măsură toate ţările europene (dezvoltarea tehnico-industrială, învăţămîntul, tineretul, medicina etc.).

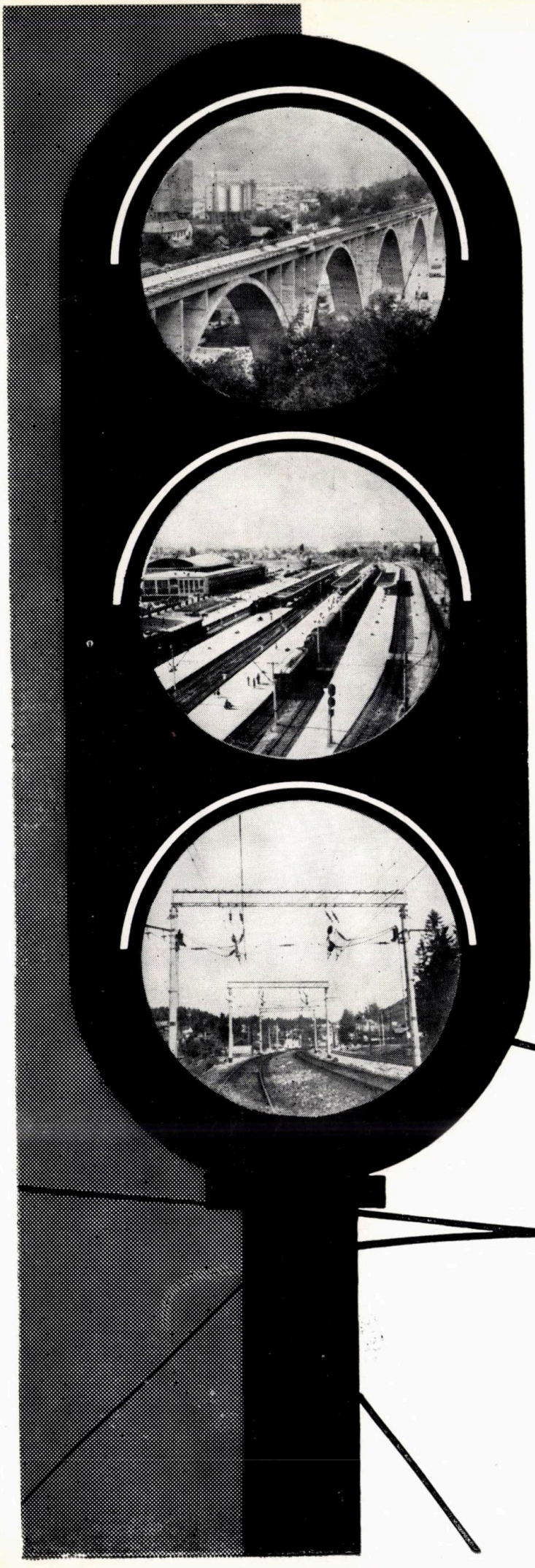
Pentru a începe acţiunea de asociere — consideră autorii — nu sînt deloc necesare structuri politice noi, ci numai dorinţa unanimă de a rezolva probleme stringente pentru toate ţările Europei.

În capitolul VI al lucrării, Louis Armand şi Michel Drancourt propun crearea unui organism internaţional care să studieze problema dezvoltării tehnice a Europei. Mai departe, autorii constată că ar fi nevoie de o creştere foarte mică a productivităţii muncii în cadrul economiei ţărilor europene pentru acoperirea cheltuielilor în legătură cu funcţionarea oricîtor organisme internaţionale care ar avea drept scop realizarea unor relaţii de cooperare strînsă pe continentul european.

Concluzia este ilustrată de însuşi titlul cărţii. Bătălia pentru viitor constituie un pariu. Cei care participă la el au totul de cîştigat şi nimic de pierdut. Dacă nu se încearcă nimic, dacă nu se acţionează imediat, declinul european nu poate fi evitat. Nu există pentru europeni perspectiva unui viitor demn de trecutul lor decît într-o colaborare strînsă şi sinceră între toate popoarele Europei. Aceste idei şi perspective iluminează întreaga lucrare.

Scrisă în stilul viu şi colorat atît de propriu celor doi autori, din care unul, dl Louis Armand — membru al Academiei Franceze şi secretar general al U.I.C. — este binecunoscut cititorilor noştri*), „Pariul european", este o carte interesantă prin ideile sale, prin acea vibrantă chemare la unitate şi colaborare, o lucrare care se citeşte cu mult interes.

*) Din articolul său scris special pentru Revista căilor ferate şi apărut în nr. 9/1967 ca şi din conferinţa ţinută în faţa lucrătorilor din aparatul central al ministerului, cu ocazia vizitei sale în ţara noastră în toamna anului 1966.



I. P. C. F.
INSTITUTUL DE PROIECTĂRI CĂI FERATE

BUCUREŞTI

Bd. Dinicu Golescu nr. 38 (Palat CFR)
Sector 8 tel. 18.48.44 şi 18.26.10

Întocmeşte studii şi proiecte la nivelul tehnicii mondiale, pentru căile ferate de ecartament normal (1435 mm) şi de ecartament îngust (1000 mm şi 760 mm), respectiv la:

- **— căi ferate noi, simple sau duble;**
- **— dublarea căilor ferate existente;**
- **— reconstrucţia şi modernizarea căilor ferate existente;**
- **— electrificarea căilor ferate cu ecartament normal cu curent electric alternativ 25 kV—50 Hz.**

Documentaţiile tehnice ce se întocmesc pentru executarea unor astfel de lucrări se bazează pe studii tehnico-economice aprofundate pentru alegerea soluţiei optime precum şi pe studii de teren corespunzătoare.

Proiectele de execuţie cuprind: infrastructura (terasamente, podeţe, poduri, viaducte, consolidări etc.); suprastructura căii (linii, schimbătoare de cale, traversări etc.); clădiri şi instalaţii feroviare; instalaţii de centralizare; lucrări de telecomunicaţii; instalaţii fixe de tracţiune electrică feroviară (linie de contact, substaţii de tracţiune, posturi de secţionare, energoalimentare, instalaţii de protecţie etc.), precum şi orice alte construcţii sau instalaţii necesare transporturilor feroviare.

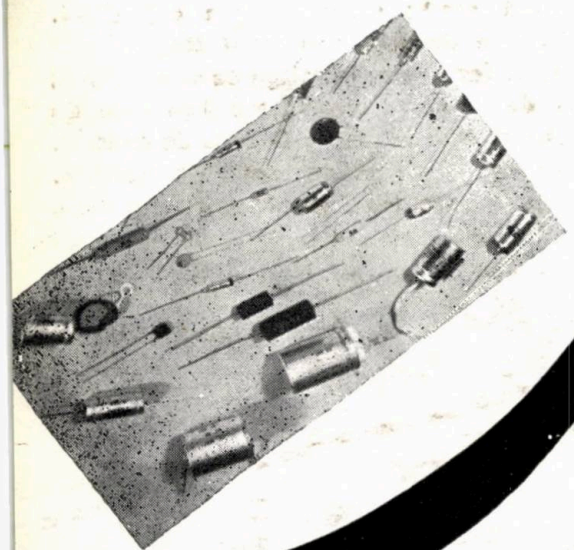
IPRS

INTREPRINDEREA PIESE RADIO ȘI DISPOZITIVE SEMICONDUCTOARE—BĂNEASA

Str. Erou Iancu Nicolae nr. 32, sector 2, telefon 33.38.30, Telex 011203

PIESE RADIO

- Rezistoare fixe cu peliculă de carbon
- Rezistoare bobinate
- Termistoare
- Condensatoare cu poliester
- Condensatoare electrolitice normale
- Condensatoare electrolitice miniatură
- Condensatoare ceramice
- Condensatoare hîrtie-uz general
- Condensatoare hîrtie metalizate
- Condensatoare telefonice
- Condensatoare auto
- Condensatoare pentru tuburi fluorescente
- Cablaje imprimate



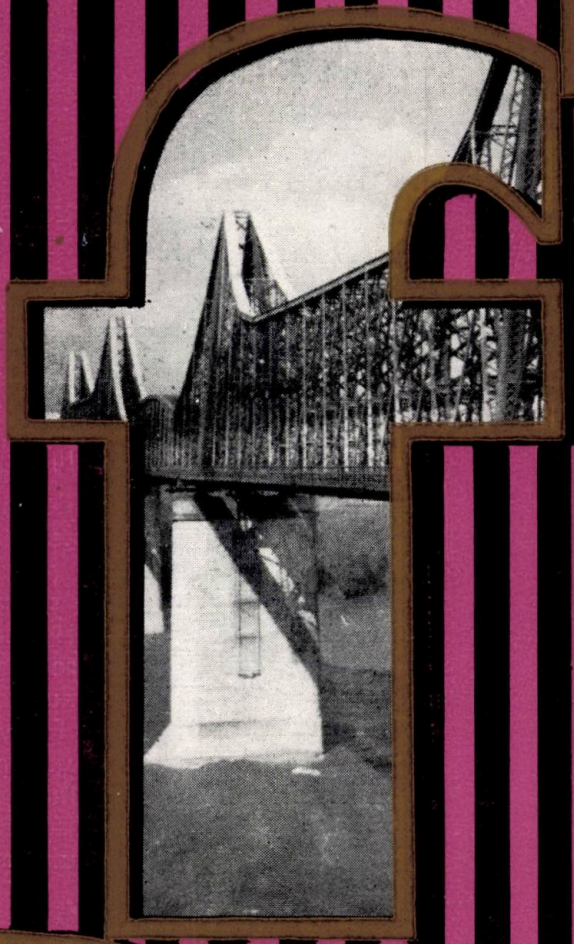
1969 NOV 2

DISPOZITIVE SEMICONDUCTOARE

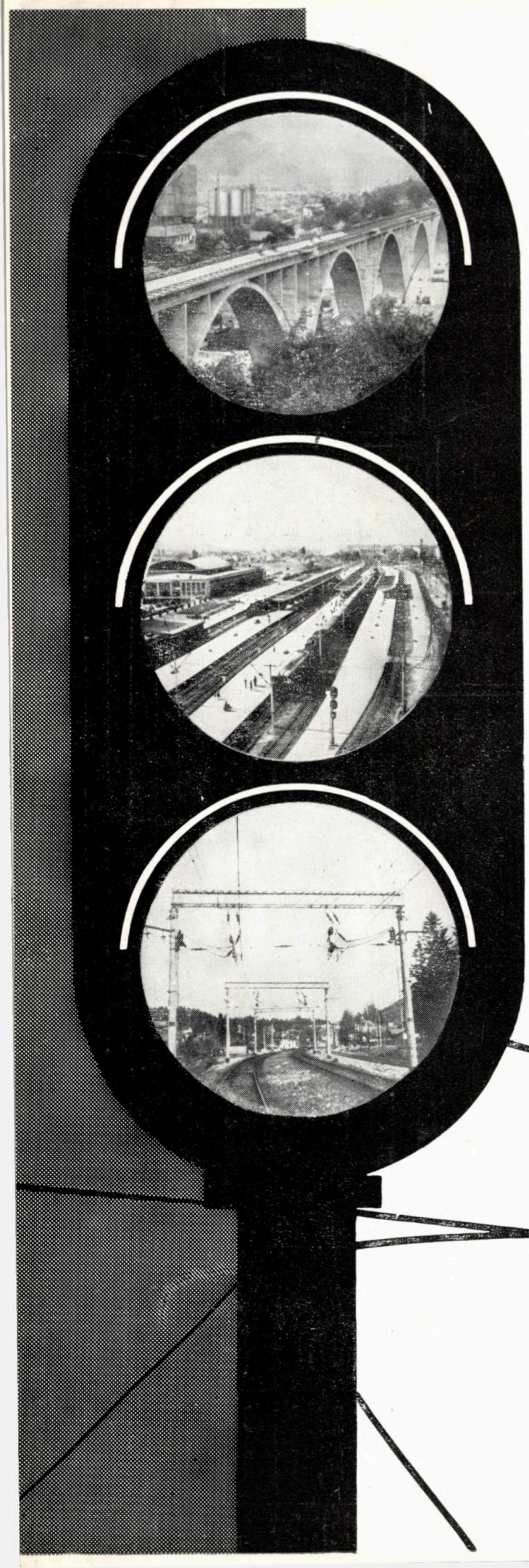
- Tranzistoare cu germaniu, de joasă frecvență
  - — de mică putere
  - — de medie putere
- Tranzistoare cu germaniu de inaltă frecvență
  - — de mică putere
  - — drift de mică putere
- Diode cu germaniu contact punctiform
- Redresoare cu germaniu de medie putere
- Fotodiode cu germaniu
- Diode redresoare cu siliciu
  - — de mică putere
  - — de putere
- Diode Zener de mică putere

REVISTA CĂILOR FERATE
XVII (56) nr. 9 (728) septembrie 1969
BUCUREȘTI

9
1969



REVISTA CĂILOR FERATE



I. P. C. F.
INSTITUTUL DE PROIECTĂRI CĂI FERATE

BUCUREŞTI

Bd. Dinicu Golescu nr. 38 (Palat CFR)
Sector 8 tel. 18.48.44 şi 18.26.10

Întocmeşte studii şi proiecte la nivelul tehnicii mondiale, pentru căile ferate de ecartament normal (1435 mm) şi de ecartament îngust (1000 mm şi 760 mm), respectiv la:

- **căi ferate noi, simple sau duble;**
- **dublarea căilor ferate existente;**
- **reconstrucţia şi modernizarea căilor ferate existente;**
- **electrificarea căilor ferate cu ecartament normal cu curent electric alternativ 25 kV—50 Hz.**

Documentaţiile tehnice ce se întocmesc pentru executarea unor astfel de lucrări se bazează pe studii tehnico-economice aprofundate pentru alegerea soluţiei optime precum şi pe studii de teren corespunzătoare.

Proiectele de execuţie cuprind: infrastructura (terasamente, podeţe, poduri, viaducte, consolidări etc.); suprastructura căii (linii, schimbătoare de cale, traversări etc.); clădiri şi instalaţii feroviare; instalaţii de centralizare; lucrări de telecomunicaţii; instalaţii fixe de tracţiune electrică feroviară (linie de contact, substaţii de tracţiune, posturi de secţionare, energoalimentare, instalaţii de protecţie etc.), precum şi orice alte construcţii sau instalaţii necesare transporturilor feroviare.

E 1743

REVISTA CĂILOR FERATE

REDACȚIA: BUCUREȘTI; CALEA GRIVIȚEI Nr. 193 B SECTORUL 8, TELEFON 18.25.75

ANUL XVII (56)
Nr. 9 (727)
Septembrie 1969

CUPRINS

Pag.

● **Scurtă monografie a liniei ferate București — Filaret — Giurgiu**, de **Dem. URMĂ** 425

PROBLEME — STUDII — REALIZĂRI

● Bazele științifice ale dezvoltării transporturilor, de **Andrei DAVIDOVICI** 438

● Triaj unic de mare capacitate, de **Ș. LOPATĂ A. PĂDURARU, O. RADU**, și **I. MANEA** 442

● Zece ani de exploatare cu instalații de centralizare electrodinamică construite în țară, de **Iulian POP** . 447

● Reglarea turației motoarelor diesel de pe LDH., de **Emil ZGLĂVUȚĂ** 449

● Utilizarea în calculele de tracțiune feroviară a sistemului internațional de unități de măsură, de **Ion APOSTOLEANU** 452

PROTECȚIA MUNCII

● Mijloace vizuale de protecție a muncii, de **Constantin PUIU** 455

DIN TRECUTUL CĂILOR FERATE

● Linia Jibou-Baia Mare, de **Cornel OPRIȘIU** . . . 458

● Inginerul C. Măinescu 461

NOTE — PREZENTĂRI — RECENZII — CRONICI 464

Indicații redacționale

Articolele trimise spre publicare Revistei Căilor Ferate trebuie să trateze în special probleme strîns legate de activitatea diferitelor sectoare ale transportului feroviar (metode și procedee noi de muncă, inovații, îmbunătățiri și simplificări, realizări deosebite în legătură cu calitatea producției și cu scăderea prețului de cost, explicarea unor măsuri tehnico-organizatorice etc.).

Articolele mai mici de 15 pag. (de maximum 30 de rînduri fiecare, inclusiv figurile, tabelele etc.) se publică în ordinea sosirii lor de la avizarea favorabilă. Articolele mai mari vor fi înapoiate autorilor pentru scurtare sau publicate după posibilități.

Manuscrisele vor fi redactate într-un stil clar și dactilografiate la două rînduri, pe hîrtie velină sau semivelină.

Fiecare articol trebuie să fie însoțit de rezumatul respectiv (8—10 rînduri dactilografiate).

O atenție deosebită trebuie dată scrierii formulelor și folosirii terminologiei tehnice, care nu trebuie să se abată de la cea prevăzută în STAS-uri, Lexiconul tehnic român, Dicționarul politehnic, instrucțiile de serviciu etc.

Fotografiile care însoțesc manuscrisul trebuie să fie clare, să prezinte contraste de alb și negru și să ilustreze perfect ideile din text.

Desenele pot fi în creion, tuș, ozalid etc. cu singura condiție de a fi clare și corecte.

Trebuie indicat în text locul ocupat de figurile respective ; titlurile și legendele figurilor vor fi scrise pe ultima pagină a manuscrisului, sub forma unui borderou de figuri.

Atît lucrările originale, cît mai ales traducerile, recenziile sau prelucrările trebuie să aibă indicată bibliografia folosită.

Toate manuscrisele vor fi semnate cu numele real al autorului, arătîndu-se și unitatea unde lucrează.

Articolele care nu vor îndeplini condițiile de mai sus vor suferi întîrzieri în apariție sau nu vor fi publicate.

Articolele, notele și informațiile sînt remunerate conform tarifului republican pentru publicațiile periodice.

Apare în cadrul Centrului de documentare și publicații tehnice, București, calea Griviței 193 B

I.P.I. — c. 3531

43 403

CONTENTS

U 656.2 :65.01

AVIDOVICI, A. : **The scientific bases of transport development.**

The article makes some general considerations on railway nsport evolution as a result of the rapid progress charac-izing the basic scientific and technical branches and fur-er shows the importance of scientific researches in rail-ys as an essential factor to establish the directions of this velopment. railway transport.
It analyses the possibilities to use certain new systems of.

evista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 9 (Sept.).

ZU 656.212.5

OPATĂ, S., RADU, O. and others : **Single shunting station of great capacity.**

The design of a single shunting station of great capacity, ased on a personal conception of the authors.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 9 (Sept.).

ZU 656.257

POP, I. : **10 years of operation with electrodynamic centralizing equipments manufactured in our country.**

A short history of the introduction, extent and operation f the electrodynamic centralizing equipments at the Romanian railways.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 9 (Sept.).

ZU 625.283 — 843.6

ZGLĂVUŢĂ, E. : **Rotation adjustment of the diesel engines fitted on the diesel hydraulic locomotives.**

The operation of the rotation regulator in the diesel engines which equip the 450 and 700 HP locomotives.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 9 (Sept.).

CZU 625.28 : 531.7 (100)

APOSTOLEANU, I : **The use of the international measuring unit system in rilway traction calculations.**

The article contains the main modifications that occured in the measuring units field by the application of the ,,international system'', followed by some practical examples.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 9 (Sept.).

SOMMAIRE

CZU 656.2 : 65.01

DAVIDOVICI, A. : **Les fondements scientifiques du développement des transports.**

L'auteur fait quelques considérations générales sur l'évolution des transports ferroviaires comme suite du progrès rapide qui caractèrise les divisions de base de la science et de la technique et montre l'importance des recherches scientifiques aux chemins de fer comme facteur pour la determination des directions de développement. On analyse les possibilités de l'emploi des certains nouveaux moyens de transport ferroviaire.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969,no.9 (sept.).

CZU 656.212.5

LOPATĂ, S., RADU, O. etc. **Triage unic de grande capacité.**

On présente le schéma d'un triage unic de grande capacité, selon la propre conception des auteurs.
Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 9 (sept.).

CZU 656.257

POP, I. : **Dix annéees d'exploitation avec des installations d'enclenchement construites en Roumanie**

L'auteur fait un court historique sur l'introduction, le développement et l'exploitation des installations d'enclenchement aux C.F.R. (Chemins de Fer Roumains).

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 9 (sept.).

CZU 625.283 — 843.6

ZGLĂVUŢĂ, E. : **Le réglage du nombre de tours des moteurs Diesel montés sur les locomotives Diesel hydrauliques.**
L'auteur présente le mode de fonctionnement du regulateur du nombre de tours des locomtives Diesel montés sur des locomotives de 450 et 700 ch.

Revista Căilor Ferate, 1969, no. 9 (sept.).

CZU 625.28 : 531.7 (100)

APOSTOLEANU, I. : **L'emploi dans les calculs de traction ferroviaire du système international d'unités de mesure.**

L'auter expose les principales modifications survenues dans le domaine des unités de mesure occasionnées par l'adoption du ,,système international'' et donne quelques exemples pratiques.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 9 (sept.).

СОДЕРЖАНИЕ

CZU 656.2 : 65. 01

DAVIDOVICI, A., : **Научные основы развития транспорта**

Даются некоторые общие соображения относительно эволюции железнодорожного транспорта, как следствие быстрого прогресса, который характеризует основные отрасли науки и техники, и указывается значение научных исследований на железной дороге, как важный фактор установления направлений развития. Анализируются возможности применения новых систем железнодорожного транспорта.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, № 9 (сент.).

CZU 65 .212.5

LOPATĂ, Ş., RADU, O., идр. **Единая сортировочная большой емкости.**

Предлагается схема единой сортировочной большой емкости, согласно с собственным замыслом авторов.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, № 9 (сент.).

CZU 656.257

POP, I,.: **Десять лет Эксплуатации с установками электродинамической централизации, построенными в стране.**

Дается краткая история внедрения и эксплуатации установок электродинамической централизации на Р.Ж.Д.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, № 9 (сент.).

CZU 625. 283—843.6

ZGLĂVUŢĂ, E.: **Регулирование числа оборотов дизелей на тепловозах с гидравлической передачей.**

Приводится способ работы регулятора числа оборотов в дизелях, которыми оснащены тепловозы в 450 и 700 ЛС.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, № 9 (сент.).

CZU 625.28 : 531.7 (100)

APOSTOLEANU, I.: **Применение в расчетах железнодорожной тяги международной системы единиц измерения.**

Излагаются главные изменения в области единиц измерения вследствие перехода на ,,международную систему'' и даются несколько практических примеров.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, № 9 (сент.).

INHALT

CZU 656.2 : 65.01

DAVIDOVICI, A. : **Die wissenschaftlichen Grundlagen d Entwicklung des Beförderungswesens.**

Einige allgemeine Betrachtungen zur Fortentwicklung d Eisenbahnbeförderungswesens als Folge des raschen Fo schritts, der die Hauptzweige von Wissenschaft und Techn kennzeichnet ; es wird auf die den wissenschaftlichen Forschu gen bei der Eisenbahn beizumessende Bedeutung hingewies als wesentlicher Faktor bei der Festsetzung von Entwic lungsrichtungen. Es werden die Möglichkeiten der Anwe dung von neuen Eisenbahnbeförderungsmethoden erwoge

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, Nr. 9 (Sept.).

CZU 656.212.5

LOPATĂ, Ş., RADU, O., und andere : **Ein alleiniger Rangie bahnhof mit grossem Fassungsvermögen.**

Es erfolgt die Vorführung eines allenigen Rangierbahnhof mit grossem Fassungsvermögen, gemäss eigener Anschau ungen der Verfasser.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, Nr. 9 (Sept.).

CZU 656.257

POP, I. : **Zehnjähriger Betrieb mit im Lande hergestellte elektrodynamischen Zentralisierungsanlagen.**

Eine kurze Beschreibung der Einführung von Ausdehnung und Betrieb der elektrodynamischen Zentralisierungsanlage bei der Rumänischen Eisenbahn.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, Nr. 9 (Sept.).

CZU 625.283 —843.6

ZGLĂVUŢĂ, E. : **Die Drehzahlregelung von Dieselmotoren auf hydraulischen Diesellokomotiven.**

Es erfolgt eine Vorführung der Betätigungsweise des Drehzahlreglers mit dem die 450- und 700-PS-Lokomotiven ausgestattet sind.

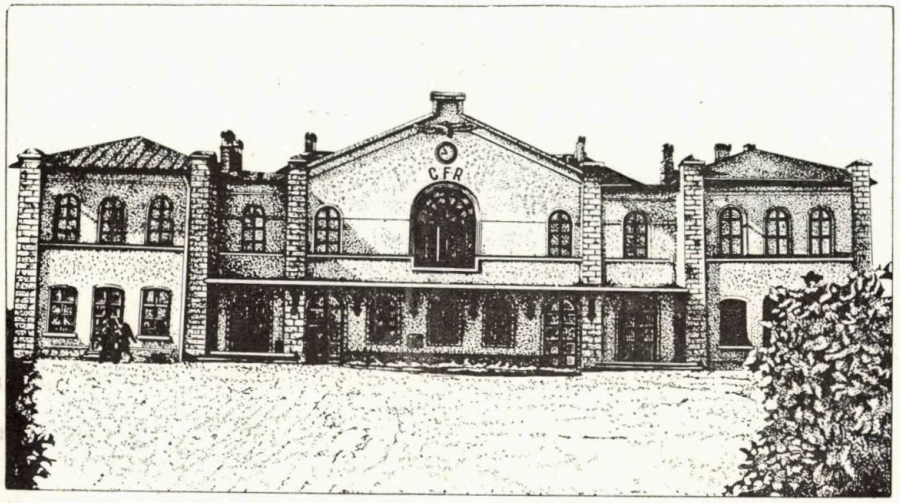
Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, Nr. 9 (Sept.).

CZU 625 28 : 531.7(100)

APOSTOLEANU, I. : **Die Anwendung des internationalen Masseinheitensystems bei den Berechnungen der Eisenbahnzugförderung.**

Es werden die wichtigsten im Bereiche der Masseinheiten durch den Übergang zum ,,internationalen System''entstanden en Änderungen erläutert und einige praktische Beispiele in dieser Hinsicht gegeben.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, Nr. 9 (Sept.).



O aniversare

19/31 octombrie 1869 —
31 octombrie 1969

Fig. 1. *Fațada gării Filaret în 1939, după* [*14*]

Scurtă monografie a liniei ferate București Filaret — Giurgiu

Ce erau Bucureștii acum 100 de ani? Mai curînd un tîrg decît un oraș, un prea întins tîrg cu aspect patriarhal-oriental, despre care ne putem face o idee privind sugestivele acuarele ale lui Amedeo Preziosi, din 1869. Pictorul, prieten cu C.P. de Szathmáry, a călătorit prin România pe atunci și a fixat în culori de apă imagini foarte prețioase pentru studierea istoriei Capitalei [27]. Cine ar recunoaște în gîrla leneșă din acuarela de mai jos apa Dîmboviței de astăzi iar în grămada de case de tot felul, Piața Unirii, în dreptul hanului lui Manuk? (fig. 2).

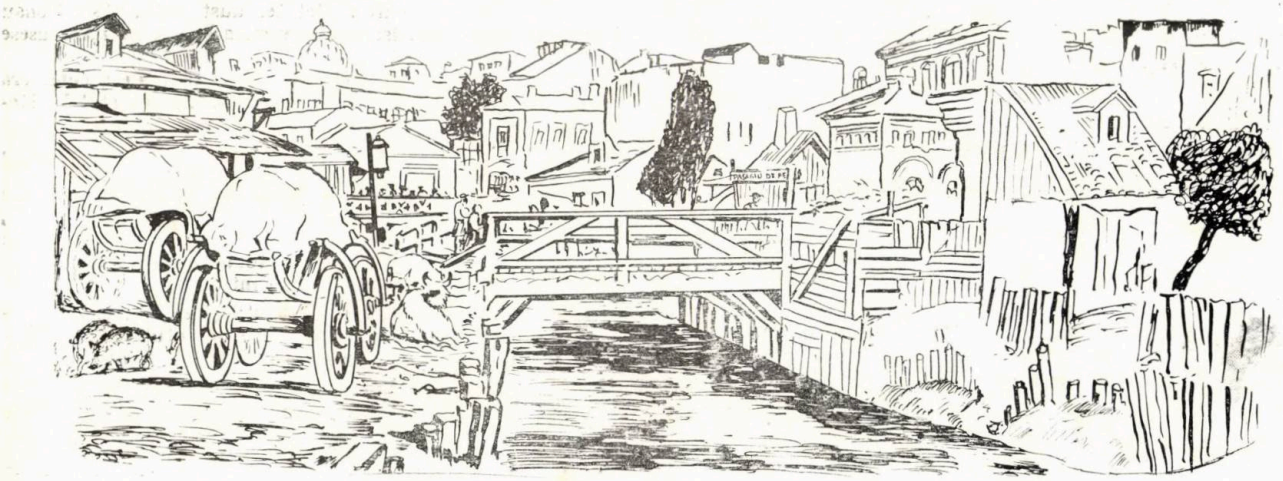
Și iată că în acest tîrg prea provincial apare, în același an 1869, o clădire (fig. 1) care va fi fost impunătoare în acea vreme, ridicată la capătul primei linii de cale ferată construite de statul român pe teritoriul său.

Din incinta acestei clădiri — numită la început „Gara Filaret" și mai tîrziu „Gara București-Filaret" — s-a dat, duminică 19/31 octombrie 1869, cu prilejul inaugurării liniei spre Giurgiu, semnalul de „cale liberă" pentru intrarea României în circuitul civilizației și al progresului, prin stăpînirea și folosirea forței aburului [6].

Două trenuri au plecat în acea zi din gara Filaret, la un sfert de oră interval (fig. 3). Primul era condus de însuși John Trevor Barklay, constructorul liniei, iar celălalt de Nicolae Tănase (fig. 4), foarte tînăr pe atunci, primul mecanic de locomotivă din România [17]. Acționînd pîrghia regulatorului care „dădea" abur celor doi cilindri ai locomotivei sale, Nicolae Tănase făcea în același timp, fără să știe, un gest profund simbolic: acela de a urni din loc angrenajele productive greoaie și înțepenite ale țării de acum 100 de ani [14, 15].

A doua zi, 1 noiembrie st. n. 1869, a început exploatarea regulată, în regia statului, a liniei care lega Capitala cu Dunărea, pe baza instrucțiunilor din ordinul de serviciu nr. 2 (fig. 11) redactat în limba franceză de inginerul E. Dubois, directorul liniei, angajat de stat.

Fig. 2. *În centrul Bucureștilor, în 1869, după o acuarelă de A. Preziosi* (*în stînga, după care, se vede un colț din vestitul han al lui Manuk*)



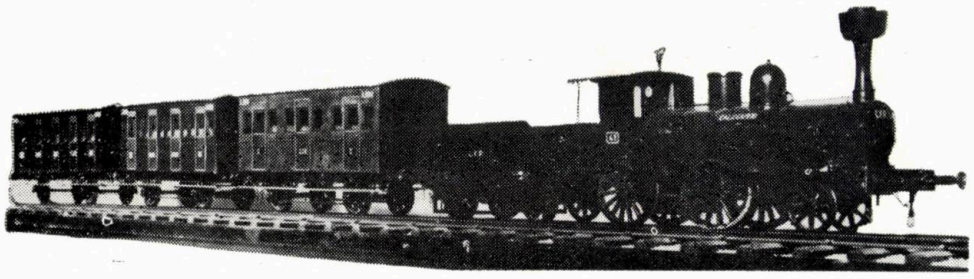


Fig. 3. *Macheta trenurilor care au deschis linia Filaret — Giurgiu (se află la Muzeul tehnic C.F.R.)*

În anul 1869, linia ferată Bucureşti-Giurgiu era prima din ţară. În 1919 a devenit a 10-a de pe reţeaua C.F.R. (fig. 5). Amintim că linia Constanţa—Cernavoda a fost inaugurată la 4 octombrie 1860, dar pe atunci Dobrogea se afla sub ocupaţia imperiului otoman [7, 13, 25].

DE CE ACEASTĂ LINIE ŞI NU ALTA ?

Despre invenţia căilor ferate s-a vorbit la noi îndată după apariţia ei în Anglia, statornicită la 15 septembrie 1830. Începutul l-a făcut marele om de cultură şi pedagog Petrache Poenaru, care — în vremea cînd studia la Paris ingineria, ca bursier al Eforiei şcoalelor din Bucureşti — a vizitat linia Manchester—Liverpool la circa un an după inaugurarea ei indicată mai sus şi a descris-o în raportul înaintat Eforiei la 27 octombrie 1831 [11]. În foaia „Muzeul Naţional" din 3 iunie 1836, patriotul Nicolae Golescu, fiul lui Dinicu, relatează, minunîndu-şi cititorii, că în ţările Apusului sînt căruţe care „nu se trag de cai, sau de alte dobitoace, ci numai de puterea unor aburi de apă ce fierbe într'un cazan" [7].

Dar, de la cele dintîi informaţii sosite în ţară şi pînă la construcţia primei linii ferate — cînd reţeaua feroviară europeană totaliza circa 98 000 km [5] — au trebuit să treacă aproape patru decenii, deşi situaţia transporturilor din ţările româneşti era foarte grea. Este bine cunoscută savuroasa epistolă în care Ion Ghica îi aminteşte lui V. Alecsandri ce însemna, pe la mijlocul secolului trecut, o călătorie cu poştalionul de la Bucureşti la Iaşi : cinci zile de zdruncinături, de osteneală şi de necazuri, plus 300 franci aur cheltuiţi [3]. Iar economistul N. Suţu arăta, în 1854, că transportul grîului din mijlocul Moldovei pînă la Galaţi costa mai mult decît de la Galaţi pînă în Anglia ! [22].

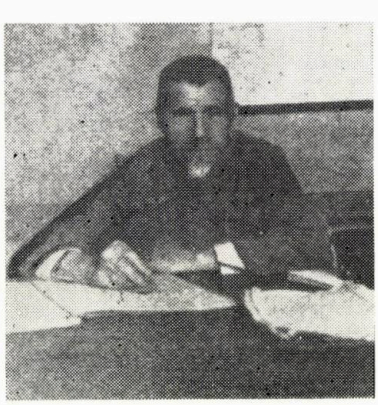


Fig. 4. *Nicolae Tănase în anul 1941, primul mecanic de locomotivă de pe linia Filaret—Giurgiu. La „Ceferiadă", în ziua de 10 iunie 1939, a condus trenul din 1869, deschizînd defilarea materialului rulant*

Desigur, întîrzierea introducerii drumului de fier în ţările româneşti îşi are explicaţiile ei : economia înapoiată şi dec lipsa de capitaluri şi de credit, lipsa industriei metalurgice şi a specialiştilor, dependenţa de imperiul otoman etc. Încercări s-au făcut totuşi, mai multe decît s-ar crede. Ele au fost intensificate în deceniul 1850—1860 şi mai ales după alegerea lui Al. I. Cuza ca domn al Principatelor Unite, la 24 ianuarie 1859 [7, 12, 21].

În discuţiile, propunerile şi proiectele făcute se vădea intenţia de a se realiza o reţea feroviară cu o magistrală care să plece de la Vîrciorova (de la frontiera cu Austro-Ungaria) şi, prin Bucureşti, să ajungă la Brăila şi Galaţi, iar de aici, pe valea Siretului, pînă la frontiera cu Austria. Din această magistrală urmau să plece ramificaţii spre Dunăre şi spre munţi, pe văile diferitelor ape curgătoare. În proiectele întocmite se prevedea şi o linie scurtă, eventual independentă de reţeaua principală, care să lege Capitala ţării cu Dunărea.

Rînd pe rînd, pînă prin 1865, toate propunerile, ofertele şi proiectele au căzut. Diferiţii ofertanţi nu prezentau garanţii suficiente sau nu puteau strînge capitalurile necesare foarte mari, negăsind credit. Pe de altă parte, statul român nu se putea gîndi să înceapă construcţii de căi ferate din propriul său buget, care era prea mic. Acesta se ridica la 55,5 milioane de lei în anul 1867 [1] şi, dacă statul ar fi putut renunţa la toate cheltuielile sale — ipoteză absurdă ! — întregul buget ar fi fost suficient abia pentru construirea a vreo 200 km de cale ferată [13].

Oamenii politici au început atunci să se gîndească la ceea ce înainte pe drept cuvînt respingeau — adică la ideea de a realiza întîi o linie scurtă, izolată, dar importantă, care să lege Bucureştii cu un port dunărean, ţinînd seamă de faptul că Dunărea era un fel de continuare a căii ferate, datorită navigaţiei cu abur, pe care societatea austriacă „Erste Donau Dampfschiffahrtsgesellschaft" (vestita DDSG) o introdusese încă din 1834.

Purtătorul oficial de cuvînt al noului mod de a considera înfiinţarea căilor ferate a fost marele bărbat de stat M. Kogălniceanu care, ca prim ministru, în şedinţa din 4 ianuarie 1865 a Adunării elective, răspunzînd la mesajul domnesc, a spus, printre altele: „Oricum, sesiunea aceasta nu va trece fără ca guvernul să propuie cel puţin un început de reţeà, care să facă să şuiere locomotiva şi [2] în partea aceasta a României, măcar pe linia dela Bucureşti la Giurgiu". Şi mai departe : „Fiţi siguri că, precum s'a urmat în toate ţările cari au început cu mic, vom ajunge a avea o linie întreagă" [7].

Şi astfel, după nenumărate discuţii şi tratative, în Monitorul oficial din 10. IX. 1865 apare decretul domnesc care autoriza Ministerul de interne, agricultură şi lucrări publice să

[1]) În acest an s-a adoptat ca unitate monetară naţională leul cu 100 de bani şi sistemul monetar şi metric zecimal al Uniunii monetare latine [27].

[2]) Acest „şi" se referă la faptele prezentate în nota de subsol [5]).

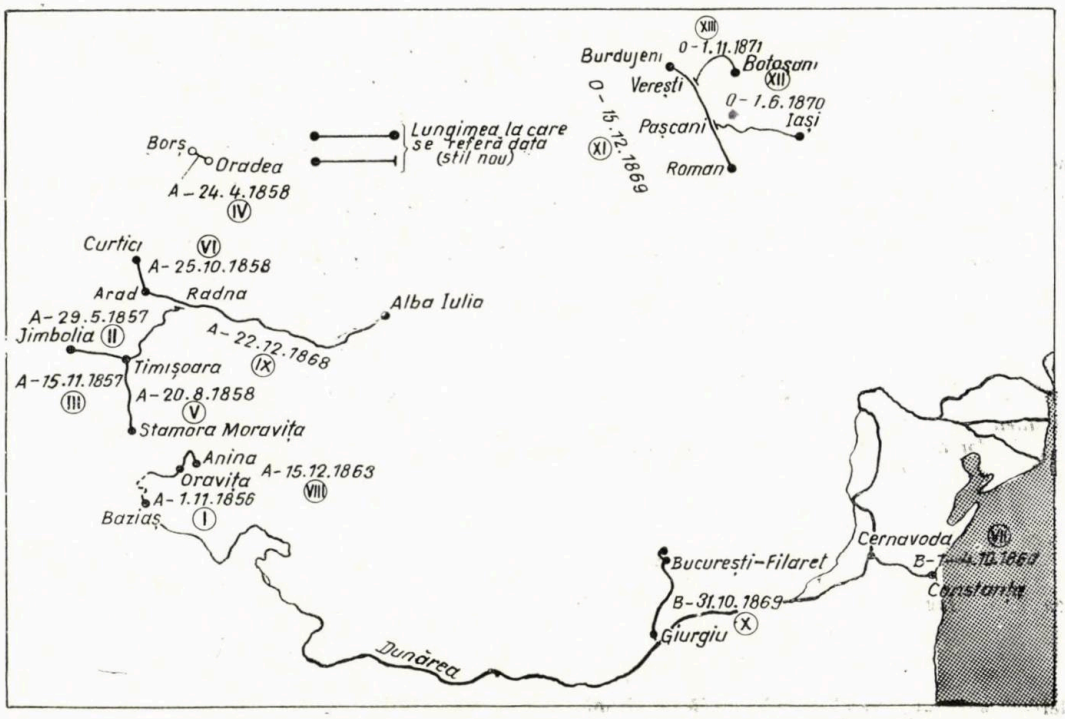


Fig. 5. *Primele 13 linii de pe reţeaua C.F.R.*

A — linii construite în Austro-Ungaria; *B* — linii construite de compania Barklay & Staniforth; *O* — linii construite de compania Offenheim în România

încheie o convenţie cu asociaţii John Trevor Barklay şi John Staniforth pentru construcţia căii ferate Filaret — Giurgiu, la preţul de 196 500 franci aur (lei aur)/km, cu maximum 13 755 000 franci în total (inclusiv costul materialului rulant), dobînda fiind de 9% şi amortismentul de 3%. Restituirea se făcea printr-o anuitate fixă de 1 650 600 franci[3] [12].

Totul ar fi fost în regulă dacă, întocmai ca şi în cazul convenţiilor precedente, nu ar fi apărut noi şi felurite complicaţii. Astfel, după abdicarea forţată a lui Al. I. Cuza, la 11 februarie 1866, decretul citat a fost anulat, la 7 martie, ceea ce a provocat, printre altele, proteste vehemente din partea concesionarilor şi ameninţarea cu chemarea în judecată a statului român.

Tratativele au fost reluate spre toamnă şi au dus la încheierea unei convenţii adiţionale, cu unele clauze favorabile statului, dar şi cu una dăunătoare: gara Giurgiu nu mai era aşezată în insula Ramadan (fig. 6 şi 14), lîngă fluviu, ci la marginea dinspre apus a oraşului, cu vreo 3 km mai la nord decît poziţia iniţială. Pînă la urmă, legea, promulgată, a apărut în Monitorul oficial din 7 aprilie 1867 şi lucrarea a putut fi deschisă.

Nu este fără interes a aminti că realizarea liniei Filaret — Giurgiu a format obiectul unor propuneri izolate încă din anul 1860. Atunci, în februarie, doi agenţi ai companiei Barklay & Staniforth (care tocmai construia, în contul imperiului otoman, linia Küstendgé — Boghaz Kioi, adică Constanţa — Cernavoda) au venit la Bucureşti şi au cerut concesionarea pe 99 de ani a liniilor Feteşti — Slobozia — Bucureşti (inclusiv podul peste Dunăre), apoi Slobozia-rîul Siret (prin Brăila) şi Bucureşti — Giurgiu[4].

În acelaşi an 1860, în octombrie, se primeşte o cerere de concesionare de la asociaţii cav. Philip Pouteau şi cpt. W. H. Ward, prin agenţia de la Constantinopol a ţării noastre.

Peste doi ani, principele Gr. Bibescu Basarab de Brancovan, mare moşier, obţine autorizaţia de a construi mai multe linii ferate, printre care şi o ramură din Capitală spre Giurgiu. O autorizaţie asemănătoare o obţine în anul 1863 C. I. Lefèvre cum şi, separat, Joseph Mayers, ambii din Londra. În acelaşi an, un alt petent, A. Dumont, nu reuşeşte să capete concesiunea liniei Bucureşti — Giurgiu, dar în anul următor se aprobă ofertantului W. H. Ward construcţia unor linii, inclusiv a liniei Bucureşti — Giurgiu.

În acest torent de cereri şi oferte, respinse şi aprobate (dar niciodată realizate), nu a lipsit şi o petiţie a lui V. Alecsandri, din 1862, pentru concesionarea construirii liniei de la Capitală la Dunăre, cu o ramură spre Olteniţa.

Dăm mai jos cuprinsul acestei petiţii[5], transcrisă fidel, cu rezoluţia lui Cuza.

[3]) În completarea notei [1]) adăugăm că, în condiţiile economice-financiare-bancare internaţionale din acea vreme, o mulţime de monede naţionale europene erau egale între ele şi aveau paritate aur. Astfel, se avea: 1 leu = 1 franc francez şi elveţian = 1 liră italiană = 1 peseta spaniolă = 1 dinar sîrb = 1 leva bulgară = 1 drahmă grecească. („Calendarul C.F.R. pe anul 1888", Bucureşti, 1887).

[4]) Aceste linii făceau parte din planul de pătrundere economică în Balcani a englezilor, care obţinuseră o mare influenţă la Înalta poartă, în urma ajutorului dat în războiul din Crimeea, încheiat în 1856.

În acest plan erau cuprinse şi liniile Constanţa-Cernavoda şi Varna-Rusciuk (Ruse). Prima a intrat în funcţiune la 4 octombrie 1860 iar a doua peste şase ani, fiind realizată de asociaţia William Gladstone, J. T. Barklay şi Henry C. Barklay, fratele precedentului şi inginer-şef al liniei în 1867 [21, 28].

[5]) Aluzia în petiţie la linia Mihăileni-Galaţi se leagă de faptul că asociaţii Petru Mavrogheni şi Leon de Sapieha obţinuseră, prin votul Adunării, la 31 martie 1862, concesiunea construirii şi exploatării unui drum de fier pe valea Siretului, cu ramificaţii spre munţi şi spre Prut [7]. La această concesiune, modificată, înnoită şi reaprobată în anii următori, se referă Kogălniceanu în citatul din pagina anterioară (vezi nota [2]).

Mai 22 1862

Se recomandă la Consiliul
de miniştri
Alecsandru Ioan

Pré Înălţate Dómne

Mandatar a unei Companii de Capitalişti şi de Industrieli Franco-Engleză, vin plecat a sollicita de la Guvernul Înălţimei vóstre concesia liniei de drum de fer dintre Bucureşti şi Giurgiu, cu un embranşament până la Oltenitza.

Priimind condiţiile cu care s'a acordat şi votat de către onorabila Adunare legislativă concesia drumului de fer dintre Mihăileni şi Galatzi, ieu asuprămi indatorirea de a sĕvĕrşi in doi ani linia pentru care indrĕsnesc a adresa această propunere Înălţimei vóstre.

Am onorul a fi cu cel mai adînc respect
al Înălţimei Vóstre
pré plecat şi supus servitor
V. Alecsandri

Paris 8/20 Maiu 1862

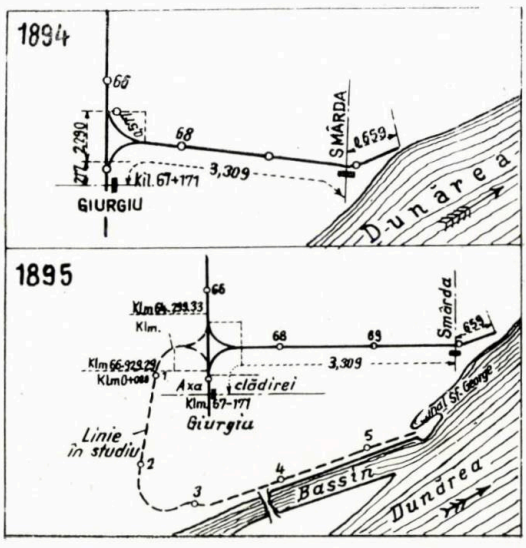
S-a mai oferit chiar şi o aşa-numită „cale ferată americană'' (aşezată pe şosele, cu tracţiune cabalină), pe care să se transporte călători şi mai ales sare de la Slănic şi Telega, cum şi mărfuri de pe parcurs, pînă la Giurgiu şi Oltenita.

Este uşor să ne imaginăm, din cele spuse, cît de grele au fost începuturile reţelei noastre feroviare, dacă pentru realizarea unei linii atît de scurte şi uşoare ca Filaret-Giurgiu a trebuit să treacă atîta timp, în atîtea tratative, discuţii, aprobări, tergiversări, anulări, reveniri, ameninţări etc.

Şi acestea nu au fost încă totul. Realizarea liniei aniversate toamna aceasta a trebuit să mai învingă şi alte piedici. Mai erau de învins opoziţia din sînul Adunării legislative, campaniile presei contrare guvernului şi lui Cuza, interesele electorale şi împotrivirile unor bresle.

Astfel, de exemplu, la 5 ianuarie 1867 a fost prezentată în şedinţa Adunării o plîngere (fig. 7) semnată de 400 de cetăţeni din Giurgiu (hangii, negustori, birjari, căruţaşi şi alţii),

Fig. 6. *Planul nodului feroviar* Giurgiu *după două hărţi extrase din „Calendarul C.F.R.'' pe anii 1894 şi 1895*



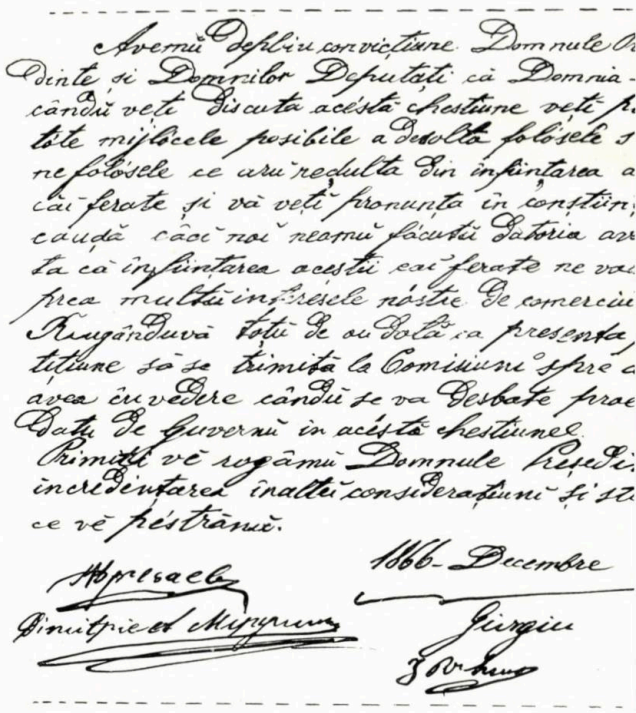


Fig. 7. *Fragment din jalba celor 400 de cetăţeni din Giurgiu (decembrie 1866). În altă pagină ei arată că linia proiectată „nu póte fi de nici unu folosu atâtu acestei Comune câtu şi Ţării intregi'' şi cer să se amîne construirea ei, „noi sub-semnaţii vĕdĕndune vĕtĕmaţi in interesele nóstre comerciale''* !

care cereau ca linia ferată să nu fie construită sau măcar să nu ajungă pînă în port. Sub presiuni politice-electorale, guvernul a cedat (să se vadă şi mai departe).

Apoi, la 18.XII.1868 s-a depus un proiect de lege pentru scoaterea la licitaţie a exploatării liniei pe 10 ani iar la 28. I. 1869 un alt proiect pentru vînzarea liniei Bucureşti—Giurgiu nici mai mult nici mai puţin decît companiei lui H. B. Strussberg !

Pînă la urmă au învins logica şi raţiunea. La 17 iunie 1869 a fost promulgată legea pentru exploatarea în regie a liniei Filaret—Giurgiu şi legea pentru prelungirea ei pînă la Smîrda, la fluviu, pentru a se avea o legătură directă, imediată, între vagoane şi vapoare. După kilometrajul de atunci [5], distanţele erau următoarele: Filaret—Giurgiu = 67,171 km şi Giurgiu—Smîrda = 2,651 km şi deci, în total, Filaret—Smîrda = 69,822 km (rotund, 70 km).

Este curios de notat că printre cei care s-au opus exploatării în regie, din lipsă de încredere, s-a aflat însuşi V. Alecsandri, care, în timpul dezbaterilor din mai-iunie 1869, a spus următoarele: „Teoria regiei este fatală şi mă înscriu în contra ei, fiindcă o consider ca o ruină pentru finanţele noastre''.

CONSTRUCŢIA ŞI EXPLOATAREA

Construcţia. Lucrările liniei Filaret—Giurgiu au început în anul 1867, terenul fiind pus la dispoziţie de stat, în mod gratuit, pe toată lungimea liniei, conform legii de expropriere din martie 1867. N-au lipsit o serie de procese intentate de moşierii deranjaţi de traseul şi construcţia liniei [31].

Lucrările de terasamente au început de la ambele capete ale liniei. Platforma avea lăţimea de 5 m. Pozarea s-a făcut de la Giurgiu, deoarece Dunărea era calea cea mai lesnicioasă pentru transportul din străinătate al materialelor grele, cum

erau cele metalice. Cît privește locomotivele, acestea nu puteau fi aduse decît în două moduri : ori pe apă, în vase corespunzătoare, ori pe uscat, pe o linie ferată dintr-o țară vecină, în care caz rețeaua noastră feroviară ar fi trebuit să înceapă de la punctul de frontieră respectiv [6].

Societatea constructoare dispunea de două locomotive de lucru, descrise în lucrarea [31]. Cea cu nr. 01 a fost de fapt prima locomotivă care a circulat pe prima linie a României [7] din 1869. Ea remorca trenul de lucru, compus din trei vagoane descoperite.

La 3 octombrie 1868, porțiunea de 7,750 km de la Giurgiu la Frățești era complet terminată. În cursul unei vizite, domnitorul a parcurs-o cu un tren ocazional, în numai 14 minute. Desigur, acesta a fost un efort suprem pentru locomotiva 01, a cărei viteză normală era doar de 25 km/h.

În legătură cu faptul că linia Filaret — Giurgiu fusese proiectată inițial să ajungă pînă în insulă, pe malul Dunării, unde acostau șlepurile și vapoarele — dar a fost oprită la marginea de atunci a orașului — Dimitrie Ghica, primul ministru, se exprima astfel în ședința din 31 martie 1869 a Adunării deputaților [7, 12] :

„Când s'a dat întreprinderea companiei Barklay, se hotărâse ca linia să meargă până în Dunărea, peste insula Mocanului. În vremea construcției, guvernul a primit o jalbă din partea orășenilor din Giurgiu, sprijinită în ajunul alegerilor de un candidat, cerând dela guvern ca să nu treacă drumul de fier prin oraș, ci să se oprească la barieră, fiindcă orașul ar fi prăpădit. Nici birjarii, nici hangiii, nici alte întreprinderi n'au să se poată folosi de călătorii veniți pe Dunărea, cari au să se sue deadreptul în vagoane".

„Guvernul de atunci, prin o slăbiciune momentană, a aderat la cerere și concesionarii nu s'au împotrivit negreșit, căci lucrările dela Giurgiu înspre Dunăre erau mai costisitoare și astăzi concesionarii nu tăgăduesc că le-am făcut un briliant cadou de 600 000 franci" ... „A aștepta până atunci (adică pînă la executarea unui canal navigabil în apropiere de oraș, n. n.) *ar fi a păgubi, pe fiecare an, o sumă de 60 000 de galbeni, care s'ar pierde din transportul bucatelor și al călătorilor, pentru plăcerea hangiilor și a birjarilor din Giurgiu. Iată răspunsul la vorbele lui Bolliac și Niță Gugoașă (deputat de Vlașca,* n.n.), *cari ne zic să așteptăm facerea acelui canal" (în locul linei,* n.n.).

D. Ghica adăuga, malițios, că alegerea unui deputat contra cadoului de 600 000 de franci din banii țării era cam scump plătită, știind că un deputat se putea avea la un preț mai ieftin !

În final s-a hotărît ca lucrările să fie continuate și în iulie 1870 linia a fost prelungită pînă la Smîrda (2,651 km), în regia statului.

În anul 1898, la 1 ianuarie, s-a dat în funcțiune linia de legătură Giurgiu — Bazin, de 4,157 km, iar la 1 aprilie 1905 ramificația Ramadan, peste canalul Sf. Gheorghe [8], de 1,962 km lungime.

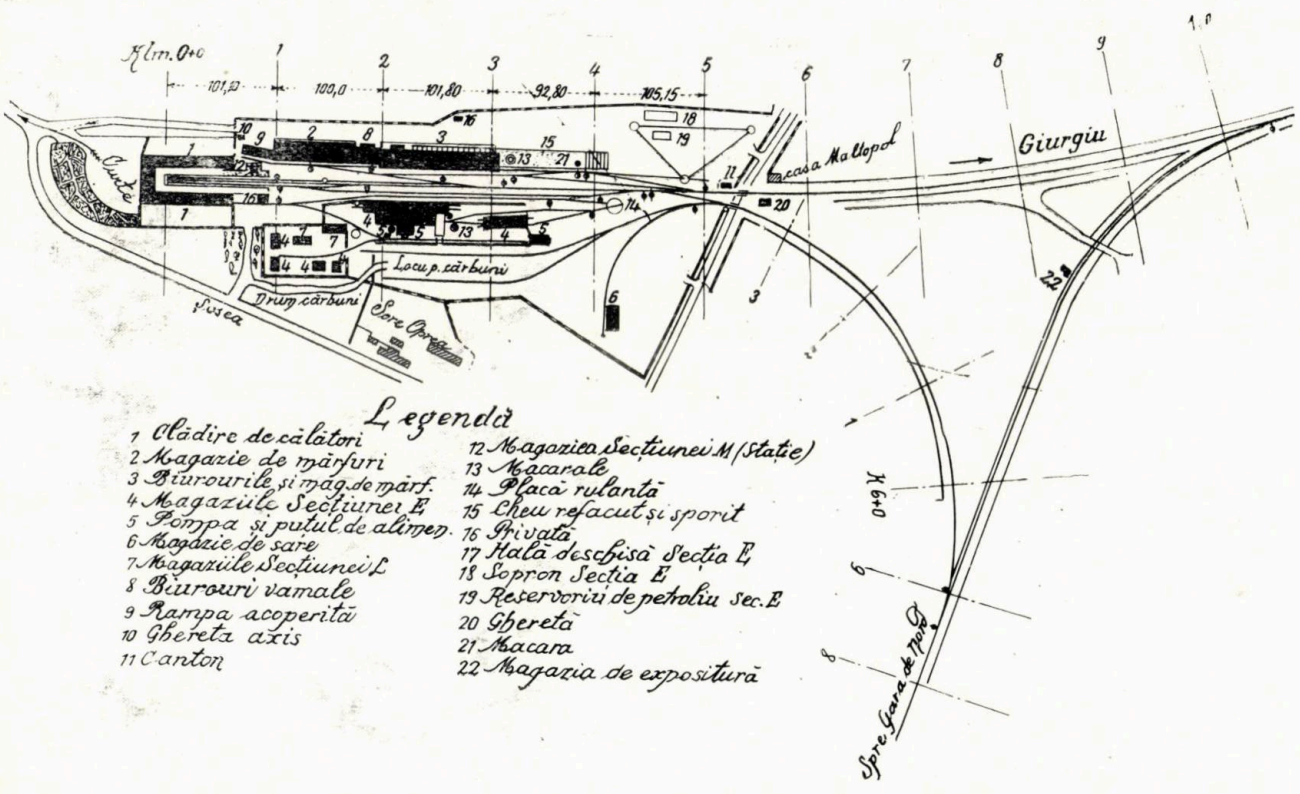
[6]) Așa s-a întîmplat cu liniile din nordul Moldovei (Burdujeni-Roman, Iași-Pașcani și Verești-Botoșani), care au fost, constructiv vorbind, prelungirea liniei austriace Viena-Lemberg-Cernăuți-Itcani (linia Burdujeni-Roman a fost dată în circulație la 3/15 decembrie 1869).

În Muntenia, joncțiunea de la Vîrciorova a fost realizată abia în 1879, simultan cu cea de la Predeal. Cea de a treia și cea de a patra joncțiune cu Austro-Ungaria, de pe valea Oltului și a Trotușului, au fost realizate mult mai tîrziu. Existența căii fluviale dunărene, „drumul fără pulbere care merge singur", a permis ca țara noastră să dispună de căi ferate mult mai de vreme decît anul 1879.

[7]) Denumirea de *România* există oficial de la 24 ianuarie 1862, țara avînd atunci rangul (titlul) de „principat". Denumirea de *Principatele Unite* a fost oficial valabilă de la 24 ianuarie 1859 și pînă la 24 ianuarie 1862, dar a fost utilizată și ulterior (O. G. Lecca, *Dicționar istoric, arheologic și geografic al României*, București, Editura „Universul' S.A., 1937).

[8]) Numit și *Sf. Giurgiu*, ca și castelul de pe insulă, construit de Mircea cel Bătrîn pe urmele unui castru roman și al cetății bizantine Theodoropolis (după numele soției lui Constantin cel Mare). Ar fi fost acolo și un fort construit de genovezi în evul mediu, sub numele de *„San Giorgio"*, de unde și denumirea românească a orașului (O. G. Lecca, op. cit.).

Fig. 8. *Planul stației Filaret în 1892 (fac-simil după o planșă din raportul Duca, vezi bibliografia)*



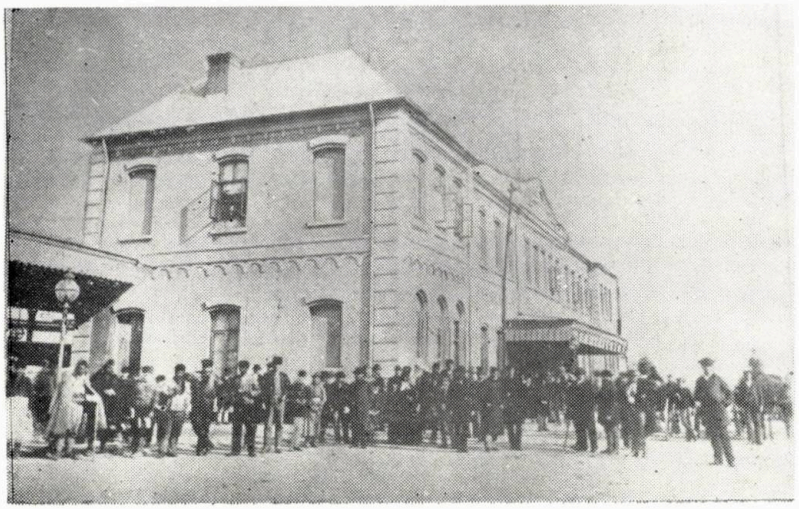


Fig. 9. *Gara Giurgiu în 1873, văzută dinspre oraș (după o fotografie făcută de pictorul Carol Popp de Szathmáry, care primise însărcinarea de a alcătui un album cu vederi de pe rețeaua noastră feroviară, pentru a fi trimis la Expoziția de la Viena)*

Costul unitar, de 196 500 lei aur/km, al liniei Filaret — Giurgiu a fost mult mai mic decît al liniilor construite de concesionarii ulteriori (H. B. Strussberg, von Offenheim etc., 306 000 lei aur/km în medie). Nivelul tehnic al execuției a fost însă sensibil același, adică scăzut. La numai trei ani de la darea în exploatare a liniei, a fost necesar să se dezvolte clădirile și magaziile și să se construiască altele noi. Podurile, construite inițial din lemn, au trebuit să fie refăcute din fundații, după ce Argeșul și Sabarul începuseră să le ia picioarele. Linia a fost refăcută și ea [13].

În fig. 8 se vede planul stației Filaret, după o lucrare din anul 1893 [4].

Exploatarea. Linia Filaret — Giurgiu era circulabilă încă din vara anului 1869. Se știe că la 26 august, domnitorul a plecat cu un tren special la Giurgiu, pentru a merge în Germania pe Dunăre. Timp de 10 ani de atunci aceasta a fost calea cea mai rapidă pentru a ajunge în Occident.

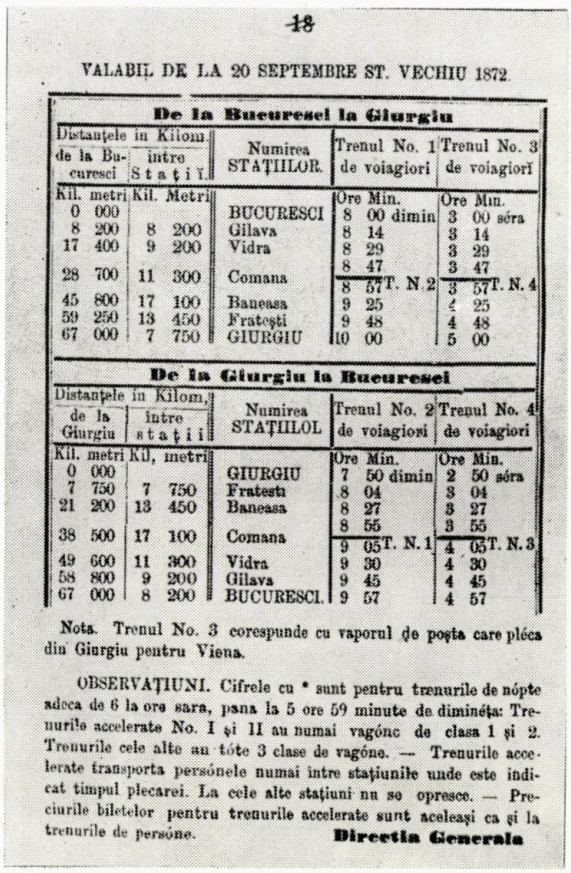
Inaugurarea oficială s-a făcut însă la 19/31 octombrie, în lipsa domnitorului, cu solemnitatea cuvenită. Primul tren, încărcat cu oficialități, a plecat din gara Filaret la ora 10 și 45', remorcat de locomotiva „Mihai Bravul"[9], condusă de J. T. Barklay. În momentul în care impiegatul de mișcare — primul român din principate cu această funcție, al cărui nume nu este cunoscut — a dat semnalul de plecare, muzicile militare au început să cînte iar mulțimea, adunată în mare număr pe dealul Filaretului, să aplaude și să aclame cu mult entuziasm înfăptuirea „minunii" anunțate cu 33 de ani înainte de foaia „Muzeul Național" [7, 24].

Cel de-al doilea tren, plin cu diferiți participanți, remorcat de locomotiva „Dunărea", a plecat la ora 11 și a fost condus de Nicolae Tănase, cum s-a spus la început[10].

Sosirea la Giurgiu a fost triumfală. Pe peronul gării (fig. 9), D. Ghica, primul ministru, a spus, printre altele, că „Gradul de civilizațiune al unui popor se măsoară prin numărul kilometrilor căilor sale fierate". Trenul cu oficialități a ajuns la ora 12 și 15' la Giurgiu, după $1^1/_2$ ore, dar a avut multe opriri pe drum, cum este ușor de înțeles. După mersul din 1872 (fig. 10), durata parcursului dintre stațiile terminus era de 2 ore [1], ceea ce dădea o viteză comercială de 35 km/h. Sub tabelă se citește că „Trenul No. 3 corespunde cu vaporul de poșta care pléca din Giurgiu pentru Viena".

Linia Filaret-Giurgiu prezintă particularitatea că, spre deosebire de celelalte linii realizate în perioada concesionărilor (1869—1879), a fost de la început administrată de stat. Recepția tehnică și luarea în primire au fost efectuate de o comisie formată din ing. Panait Donici (fost ministru de lucrări publice întîi în Moldova și apoi în Principatele Unite), ing. C. Aninoșeanu (inginer de seamă al timpului său, unul dintre primii noștri scriitori tehnici) și din specialistul francez

Fig. 10. *Mersul trenurilor pe linia Filaret—Giurgiu (pagină din „Calendarul cultivatorului" pe anul 1873)*



~~18~~

VALABIL DE LA 20 SEPTEMBRE ST. VECHIU 1872.

De la Bucuresci la Giurgiu

Distanțele în Kilom. de la Bucuresci	Distanțele în Kilom. între Stații	Numirea STAȚIILOR.	Trenul No. 1 de voiagiori	Trenul No. 3 de voiagiori
Kil. metri	Kil. Metri		Ore Min.	Ore Min.
0 000		BUCURESCI	8 00 dimin	3 00 séra
8 200	8 200	Gilava	8 14	3 14
17 400	9 200	Vidra	8 29	3 29
			8 47	3 47
28 700	11 300	Comana	8 57 T. N. 2	3 57 T. N. 4
45 800	17 100	Baneasa	9 25	4 25
59 250	13 450	Frateşti	9 48	4 48
67 000	7 750	GIURGIU	10 00	5 00

De la Giurgiu la Bucuresci

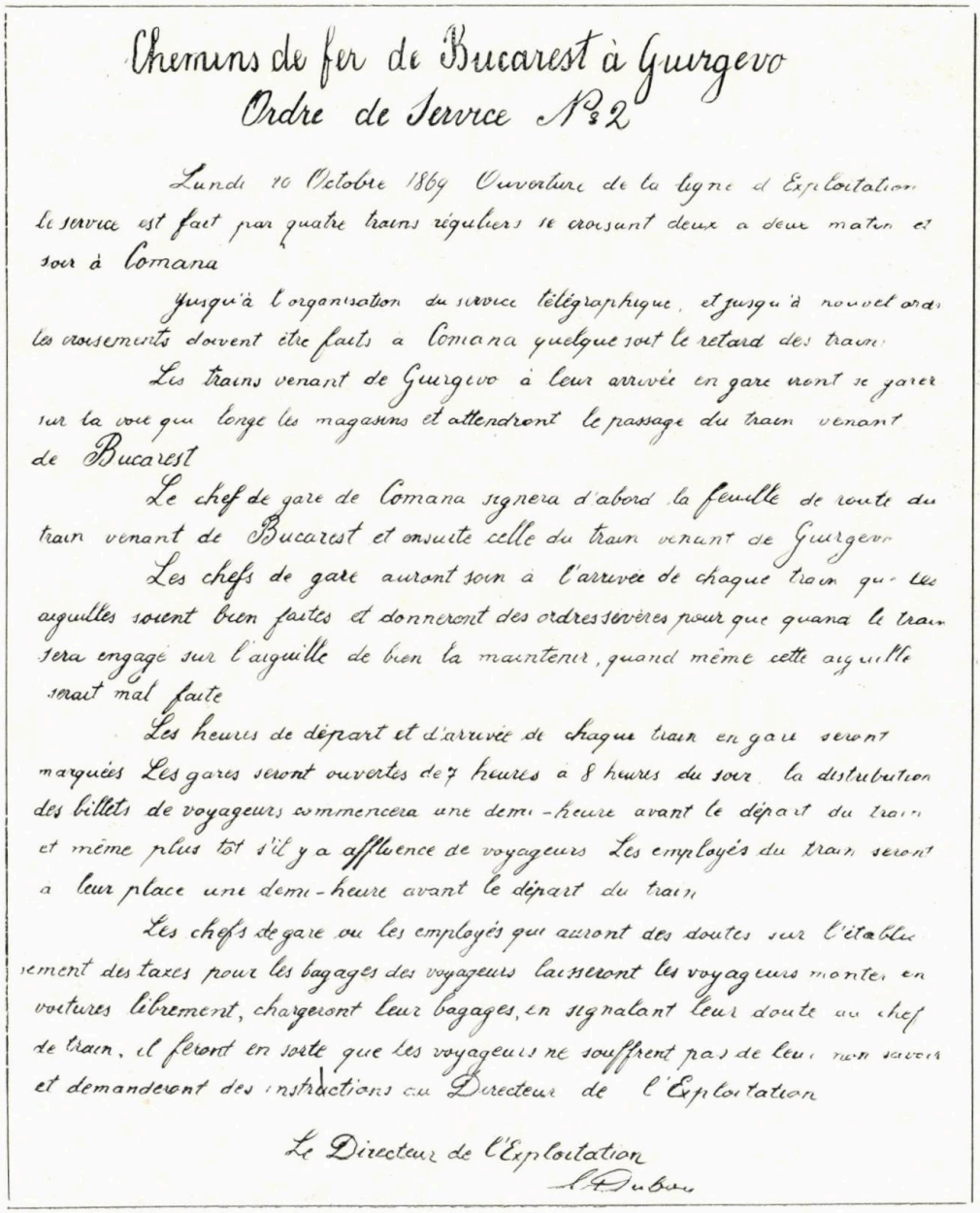
Distanțele în Kilom. de la Giurgiu	Distanțele în Kilom. între stații	Numirea STAȚIILOL	Trenul No. 2 de voiagiori	Trenul No. 4 de voiagiori
Kil. metri	Kil. metri		Ore Min.	Ore Min.
0 000		GIURGIU	7 50 dimin	2 50 séra
7 750	7 750	Fratesti	8 04	3 04
21 200	13 450	Baneasa	8 27	3 27
			8 55	3 55
38 500	17 100	Comana	9 05 T. N. 1	4 05 T. N. 3
49 600	11 300	Vidra	9 30	4 30
58 800	9 200	Gilava	9 45	4 45
67 000	8 200	BUCURESCI.	9 57	4 57

Nota. Trenul No. 3 corespunde cu vaporul de poșta care pléca din Giurgiu pentru Viena.

OBSERVAȚIUNI. Cifrele cu * sunt pentru trenurile de nópte adeca de 6 la ore sara, pana la 5 ore 59 minute de diminéța: Trenurile accelerate No. I și II au numai vagóne de clasa 1 și 2. Trenurile cele alte au tóte 3 clase de vagóne. — Trenurile accelerate transporta persónele numai intre stațiunile unde este indicat timpul plecarei. La cele alte stațiuni nu se opresce. — Preciurile biletelor pentru trenurile accelerate sunt aceleași ca și la trenurile de persóne. **Directia Generala**

[9]) Timp de vreo două decenii, locomotivele noastre au purtat fiecare cîte un nume. Cele de pe liniile Giurgiului aveau nume ca: „Mihai Bravul, „Dunărea", „Călugăreni", „Resboieni" etc. [8].

[10]) Jocul destinului a vrut ca primul mecanic de locomotivă român să aibă fericirea de a conduce, în 1939, la Ceferiadă, trenul din 1869, în dimineața zilei de 10 iunie, cînd a avut loc defilarea materialului rulant [17].



Chemins de fer de Bucarest à Giurgevo
Ordre de Service N°2

Lundi 20 Octobre 1869 Ouverture de la ligne d'Exploitation
Le service est fait par quatre trains réguliers se croisant deux a deux matin et soir à Comana

Jusqu'à l'organisation du service télégraphique, et jusqu'à nouvel ordre les croisements doivent être faits a Comana quelque soit le retard des trains

Les trains venant de Giurgevo à leur arrivée en gare vont se garer sur la voie qui longe les magasins et attendront le passage du train venant de Bucarest

Le chef de gare de Comana signera d'abord la feuille de route du train venant de Bucarest et ensuite celle du train venant de Giurgevo

Les chefs de gare auront soin à l'arrivée de chaque train que les aiguilles soient bien faites et donneront des ordres sévères pour que quand le train sera engagé sur l'aiguille de bien la maintenir, quand même cette aiguille serait mal faite

Les heures de départ et d'arrivée de chaque train en gare seront marquées Les gares seront ouvertes de 7 heures à 8 heures du soir la distribution des billets de voyageurs commencera une demi-heure avant le départ du train et même plus tôt s'il y a affluence de voyageurs Les employés du train seront a leur place une demi-heure avant le départ du train

Les chefs de gare ou les employés qui auront des doutes sur l'établissement des taxes pour les bagages des voyageurs laisseront les voyageurs monter en voitures librement, chargeront leur bagages, en signalant leur doute au chef de train, il feront en sorte que les voyageurs ne souffrent pas de leur non savoir et demanderont des instructions au Directeur de l'Exploitation

Le Directeur de l'Exploitation
E. Dubois

Fig. 11. *Ordinul de serviciu nr. 2, din 20 octombrie 1869 (fac-simil)*

E. Dubois, cel dintîi director al liniei. Acesta a aplicat în exploatare, statistică şi contabilizare regulile existente în Franţa pe căile ferate secundare.

Chiar a doua zi după inaugurare, E. Dubois semnează actul prin care stabilea modul de lucru pe linie. Acest act (fig. 11) sună astfel, în traducere :

Căile ferate de la Bucureşti la Giurgiu

ORDIN DE SERVICIU Nr. 2

Luni 20 octombrie 1869. Deschiderea liniei de exploatare. Serviciul este făcut de patru trenuri regulate, încrucişîndu-se două cîte două, dimineaţa şi seara, la Comana.

Pînă la organizarea serviciului telegrafic şi pînă la noi ordine, încrucişările de trenuri trebuie făcute la Comana, oricare ar fi întîrzierile.

Trenurile care vin de la Giurgiu, la sosirea lor în gară vor merge să se gareze pe linia magaziei şi vor aştepta trecerea trenurilor care vin de la Bucureşti. Şeful gării Comana va semna întîi foaia de drum a trenului care vine de la Bucureşti şi apoi pe aceea a trenului care vine de la Giurgiu.

Şefii de gară vor avea grijă, la sosirea fiecărui tren, ca acele să fie bine făcute şi vor da ordine severe ca, atunci cînd trenul va fi angajat pe ac, să menţină bine acul, chiar dacă a fost rău făcut.

Orele de plecare şi sosire ale fiecărui tren în gară vor fi marcate. Gările vor fi deschise de la ora 7 pînă la ora 8 seara ; distribuirea biletelor de călători va începe cu o jumătate de oră înaintea plecării trenurilor şi chiar mai de vreme, dacă există afluenţă de călători. Amploaiaţii trenului vor fi la postul lor cu o jumătate de oră înaintea plecării trenului.

Şefii de gară sau amploaiaţii care vor avea îndoieli asupra stabilirii taxelor pentru bagajele călătorilor vor lăsa pe călători să se urce liberi în vagoane şi le vor încărca bagajele, semnalînd îndoiala lor şefului de tren. Ei vor face astfel încît călătorii să nu sufere din cauza neştiinţei lor şi vor cere instrucţii directorului exploatării.

Directorul exploatării
E. Dubois

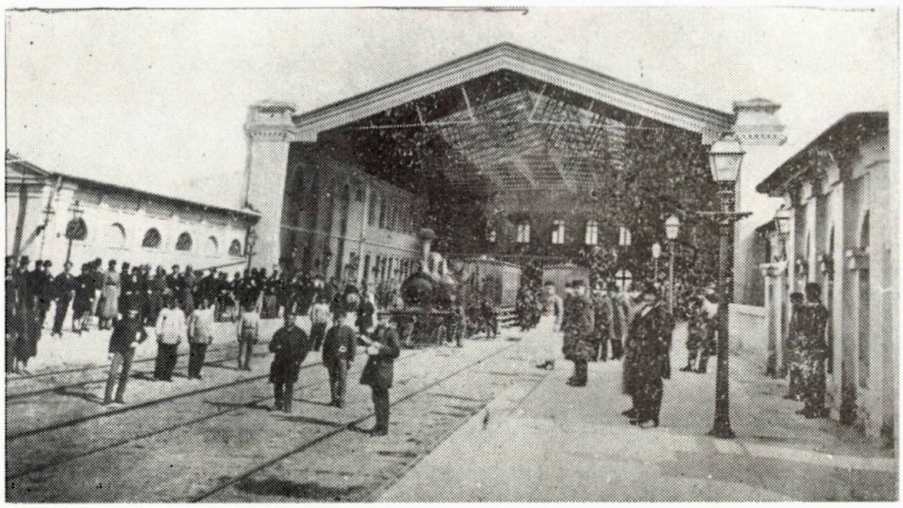


Fig. 12. *Gara Filaret în 1873 (vedere dinspre linii, după o fotografie de Szathmáry, vezi şi fig. 9)*

Dacă acesta este cuprinsul ordinului nr. 2, ce conţinea primul? Ordinul nr. 1 se referea la luarea în primire a inventarului liniei, la situaţia ei generală ; era de aceea voluminos.

Materialul rulant care a circulat din 1869 pe linia Filaret—Giurgiu era de nivel tehnic scăzut, ca pentru linii secundare. Primele cinci locomotive aveau forţa de tracţiune de 2,5 tone şi viteza maximă admisă de 83 km/h. Vagoanele de cl. I aveau lungimea de 7,34 m iar cele de cl. III de 8,38 m şi, respectiv, 3 compartimente a 6 locuri şi 5 compartimente a 8 locuri. Nu exista intercomunicaţie şi nici instalaţii de încălzire (dar parcă poştalioanele aveau?). Iluminatul se făcea cu lămpi cu ulei de rapiţă. Vagoanele de marfă acoperite aveau lungimea de 7,5 m şi „greutatea portativă" de 10 tone [8]. Un articol edificator asupra acestui materiəl rulant a fost publicat în nr. 2/1969 al revistei [30].

Într-un raport înaintat ministerului la sfîrşitul anului 1880 — semnat *„Director, I. LUPULESCU — Şeful Comptabilităţii, M. POPESCU"* [2] — este arătată în detaliu situaţia generală a liniei Filaret—Giurgiu în ultimii ani (în 1880 numai pe primele 10 luni). Ea suferise mult în timpul „resbelului" (1877—78), ca linie finală a transporturilor militare româno-ruse, astfel că, aşa cum citim, „dupe evacuarea trupelor russe ne-am găsit în facia unor numeróse lucrări de restauraţiuni" ...„S-au schimbat 14 000 traverse şi 675 tone şine". În anii 1878 şi 1879, linia a fost în întregime înzestrată cu sonerie electrice „pe la gare, staţii şi cantóne, pentru diferitele semnale în interesul siguranţei circulaţiei trenurilor". Linia avea 13 locomotive şi tot atitea tendere, 45 de vagoane de călători, 172 de marfă şi 1 plug de zăpadă.

În anul 1879, veniturile au fost de 1 072 402 lei iar cheltuielile de 780 924 lei, cu un „escedent" de 291 478 lei. În anul 1880, veniturile au fost mai mici cu circa 13%, ceea ce este explicat prin faptul că „mai tótă lumea comercială, în relaţiuni cu occidentul, ţiind compt de timpul întrebuinţat, preferă tot-d'auna voiagiul cu calea ferată, pe linia Bucureşti—Vêrciorova, şi astfel linia nóstră a remas, cu puţine excepţiuni, numai cu pasageri din localităţile dupe Dunăre care nu au comunicaţii mai apropiate cu căile ferate". La mărfuri, traficul scăzuse şi mai mult şi cu deosebire la cereale.

Principalele produse transportate în anul 1880 au fost sarea şi cărbunii de pămînt, pentru uzina de gaz. În încheiere, raportul arată că (de mai mulţi ani) „nu am avut a înregistra nici un accident, fie din ciocniri de trenuri, fie din deraieri, nici chiar mici contusiuni, ci totul s'a urmat în regulă, afară de mici întârdieri de trenuri provenite din plesnirea de ţevi la vre o maşină, sau deranjarea vre unei alte piese".

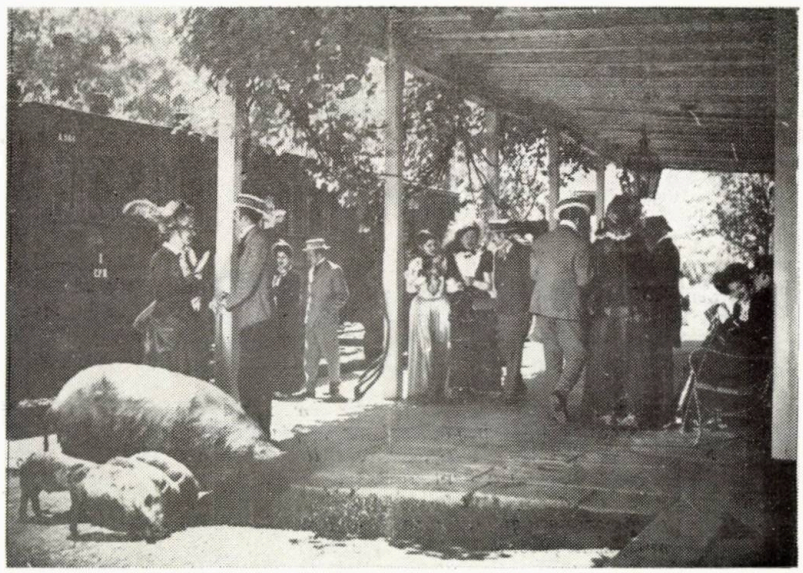


Fig. 13. *Din filmul „Simfonia muncii", după un scenariu de Ionel Teodoreanu, realizat de C.F.R. acum un sfert de secol (scena încearcă să reconstituie o oprire în gara Comana a trenului Filaret—Giurgiu)*

În anul 1880 s-a restabilit serviciul naval direct între Viena şi Constantinopol şi cel feroviar-naval între Berlin şi Constantinopol, prin Giurgiu. De asemenea, s-a stabilit un serviciu feroviar-naval direct între Bucureşti şi Constanţa [19, 21].

La 11/23 aprilie 1880 a fost înfiinţată „Direcţiunea princiară a Căilor ferate române", care a preluat construcţia şi exploatarea căilor ferate din România. Prin această administraţie statul a răscumpărat liniile existente atunci: Vîrciorova—Craiova—Bucureşti, Chitila—Ploieşti—Buzău—Brăila—Galaţi—Tecuci—Bîrlad şi Tecuci—Roman (însumînd 915 km), cum şi linia Cernavoda—Constanţa (64,6 km). O dată cu aceasta au trecut la C.F.R. şi liniile Bucureşti—Giurgiu, Ploieşti—Predeal şi Iaşi—Ungheni, exploatate toate în regie, prin „Ministeriului agriculturei, comerciului şi lucrărilor publice", dar avînd conduceri proprii, locale [7, 10, 12, 13].

În fig. 13 se vede o încercare de reconstituire a unei opriri în gara Comana, a trenului Filaret—Giurgiu.

IEŞIREA DIN IZOLARE ŞI DEZVOLTĂRI ÎN TIMP

Urmărind fig. 5, vedem că la numai $1^1/_2$ luni (3/15 decembrie 1869) după inaugurarea liniei Filaret—Giurgiu a fost dată în circulaţie linia Burdujeni—Roman. La 13 septembrie 1872 au intrat în funcţiune liniile Vîrciorova—Bucureşti—Galaţi—Roman iar la finele anului joncţiunea Bucureşti nord—Bucureşti Filaret. Aşadar, numai trei ani a durat „splendida izolare" a liniei care lega Capitala cu Dunărea şi aceasta a fost, în secolul trecut, perioada ei de glorie maximă, ca singură cale de transport mecanizat între Bucureşti şi Occident.

În anii următori, pe măsura extinderii reţelei generale feroviare din ţară, importanţa liniei noastre scade şi aceasta devine o simplă linie de interes local. Din 1879, în străinătate se putea merge prin Vîrciorova şi Predeal mai repede decît pe Dunăre. Din 1881, după darea în exploatare a liniei Buzău—Mărăşeşti (1 iunie), construită de corpul tehnic român, se putea merge direct spre nord-vest, prin Burdujeni. Pe de altă parte, traficul local dintre Capitală şi portul dunărean era destul de redus. Două zvicniri l-au făcut să crească mult — în 1877—1878 şi 1913—1918 — dar în ambele cazuri nu

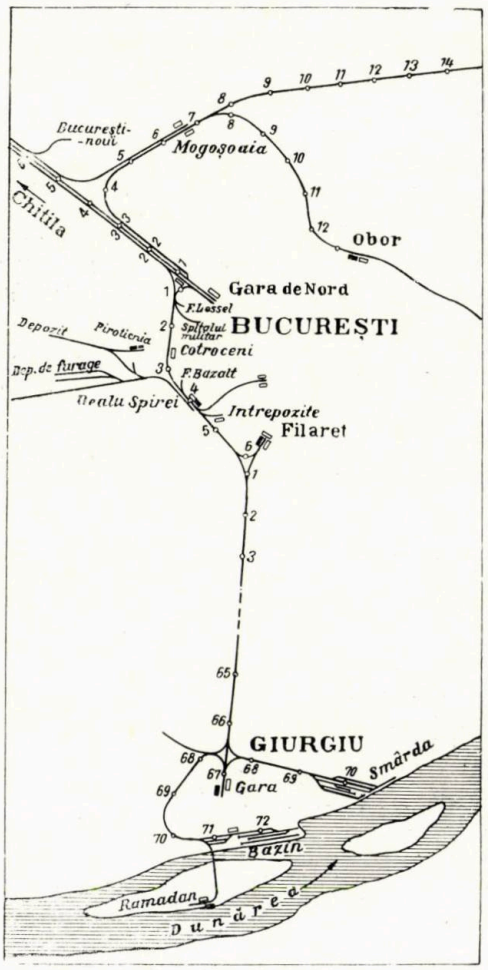


Fig. 14. *Nodurile feroviare Bucureşti şi Giurgiu în anul 1912*

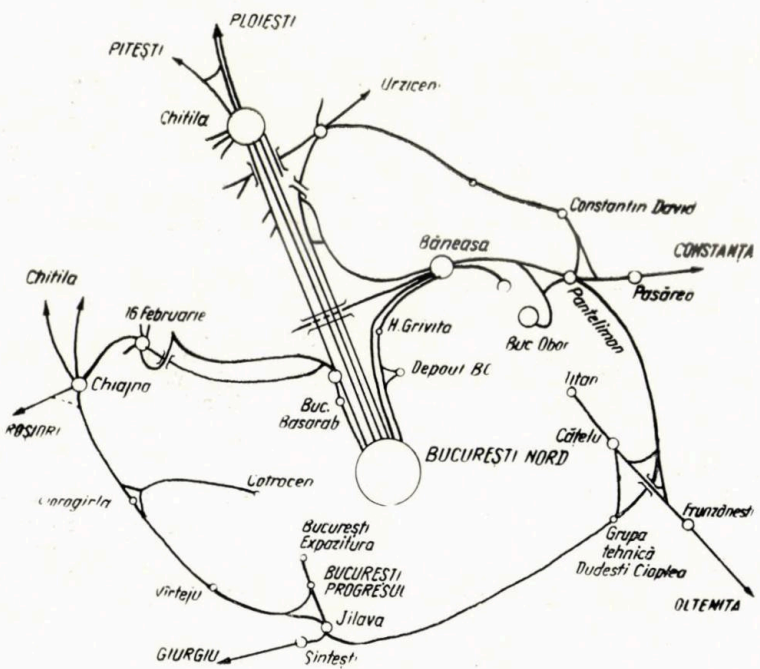


Fig. 15. *Legăturile liniei de la Giurgiu cu nodul Bucureşti*

APERÇU

SUR

LE PROJET DE PONT DE FER

ENTRE

GIURGEVO ET RUSTCHUCK

PAR

LE L.-COLONEL ALEXANDRI

BUCAREST

IMPRIMERIE DE LA COUR (OUVRIERS ASSOCIÉS)

12, PASSAGE ROUMAIN 12

1871

Fig. 16. *Coperta broşurii în care a fost tipărit, în 1871, primul proiect al unui pod între Giurgiu şi Ruse*

datorită unor dezvoltări economice, ci transporturilor cu caracter militar.

La scurt timp (exact trei luni) de la inaugurarea Gării de nord din Bucureşti — care a avut loc la 1/13 septembrie 1872 — s-a dat în circulaţie şi linia de joncţiune Gara de nord-halta Cotroceni-staţia Dealul Spirei-Filaret (6,896 km). [23]. Rezultă că de la 1/13 decembrie 1872, linia Filaret—Giurgiu a încetat de a mai fi o linie izolată de restul reţelei C.F.R. Ulterior, ea a fost tot mai strîns legată de reţea.

În anul 1910 s-a început construcţia liniei Giurgiu—Videle, dată în circulaţie în trei etape (Giurgiu—Topor—Drăgăneşti —Videle, respectiv la 14 aprilie şi 14 decembrie 1910 şi 15 iulie 1912). Intenţia urmărită era aceea de a prelungi linia de la Videle spre Titu şi de aici, prin Pietroşiţa, la Sinaia. În anul 1913 se şi începuseră lucrările tunelului Izvor,dintre Moroieni şi Sinaia [32]. Linia Giurgiu—Videle—Titu—Moroieni—Sinaia ar fi descongestionat astfel linia de mare trafic Bucureşti—Predeal. Războiul mondial început în 1914 a mpiedicat realizarea acestei intenţii.

În fig. 14 sînt reproduse planurile din 1912 ale nodurilor feroviare Bucureşti şi Giurgiu.

O dată cu intrarea în funcţiune a liniei Bucureşti—Roşiori—Caracal—Craiova (la 23 August 1947), linia Videle—Giurgiu a creat o nouă legătură la reţea a portului dunărean [29].

În anul 1951 s-a creat posibilitatea de tranzit direct între Giurgiu şi liniile spre Constanţa (fig. 15), prin redarea în exploatare a liniei fostelor forturi din partea de sud a Capitalei, între staţia Căţelu (de pe linia Bucureşti—Oltenita) şi staţia Jilava (de pe linia Bucureşti—Giurgiu). În acest fel s-a completat aşa-numita „Centură mare" a Capitalei.

În anul 1960, cînd s-a pus problema desfiinţării „Centurii mici" a Bucureştilor şi s-a trecut la sistematizarea liniilor şi a staţiilor din nodul Bucureşti, s-au efectuat transformări importante aici, pentru uşurarea circulaţiei rutiere şi a manevrării convoaielor de vagoane de pe numeroasele linii de garaj construite în timp.

În cadrul acestei sistematizări, staţiile Dealul Spirei şi Filaret, cum şi halta Cotroceni, au fost desfiinţate, o dată cu linia respectivă. La periferia cartierului Militari a fost înfiinţată staţia Cotroceni iar staţiile Bucureşti—Progresul şi Jilava au fost dezvoltate, executîndu-se lucrările necesare pentru racordarea cu „Centura mare".

Aceasta a însemnat ştergerea gării Filaret de pe harta C.F.R. Din ziua de 19. XI. 1960[11], gara Filaret încetîndu-şi activitatea feroviată, i-a luat locul, ca staţie a terminus a liniei de la Giurgiu, gara Bucureşti—Progresul. pentru trenurile locale de călători şi marfă. (Trenurile accelerate în tranzit prin Bucureşti şi cele directe de marfă circulă spre Giurgiu pe „Centura mare").

Prin urmare, gara Filaret şi-a încetat activitatea feroviară la 91 de ani şi 19 zile de la inaugurare. A devenit autogară. În Bulgaria, în 1966, cînd s-a sărbătorit centenarul liniei Varna—Ruse, gara veche din Ruse a fost şi ea dezafectată şi, împreună cu cîteva linii, a fost transformată în muzeu feroviar, care a fost inaugurat la 12 iunie 1966 [28].

LINIE DE TRANZIT INTERNAŢIONAL

După deceniul glorios 1869—1879 şi după ce a jucat timp de trei sferturi de secol (1879—1954) rolul de rudă săracă în familia liniilor C.F.R., linia Filaret—Giurgiu a fost adusă la o viaţă nouă, căpătînd o importanţă pe care nu o avusese nici odată în trecut. Ea a devenit o arteră indispensabilă a tranzitului est-european pe direcţia nord-sud.

Acest lucru s-a întîmplat în anul 1954, deşi încercări în această direcţie s-au făcut cu mult mai înainte, după cum se va arăta. Ca reper istoric, ca punct de plecare, s-ar putea lua tendinţa de pătrundere economică a englezilor în Balcani, în urma războiului din Crimea, despre care am amintit la început. Înfiinţarea Comisiei europene a Dunării, a liniei Constanţa—Cernavoda şi a liniei Varna—Rusciuk, cum şi propunerile de construire a liniilor Cernavoda—Bucureşti şi Giurgiu—Bucureşti nu sînt decît ochiuri ale plasei de expansiune engleză în teritoriile de sub influenţa imperiului otoman [21, 24].

Lipsa podului care să lege cele două maluri ale Dunării făcea să scadă mult eficienţa economică a liniilor Varna—Ruse şi Giurgiu—Bucureşti. Construcţia acestui pod era însă o întreprindere grea şi costisitoare, pe care Înalta poartă nu avea interes să o realizeze iar România nu o putea plăti singură.

Proiectele şi propunerile nu au lipsit, totuşi. Unul din aceste proiecte (fig. 16), tipărit în broşură, are titlul „Aperçu sur le projet de pont de fer entre Giurgevo et Rustchuck", Bucarest, 1871, şi este semnat „L.-Colonel Alexandri"[12].

[11]) Ordinul 171/633/1960, cu titlul transcris exact: „Desfiinţarea staţiilor Bucureşti Dealu Spirii şi Bucureşti Filaret şi înfiinţarea staţiilor Progresu şi Bucureşti Cotroceni", publicat în Buletinul comercial C.F.R. nr. 21 din 19 noiembrie 1960.

[12]) Este vorba de Ion Alecsandri, fratele mai mic al poetului (1825—1884), agent diplomatic la Paris în 1860, mai tîrziu colonel, publicist multilateral. (Enciclopedia „Cugetarea", Bucureşti, 1940).

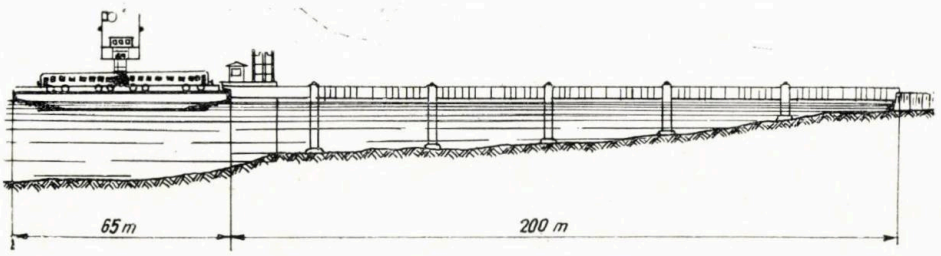


Fig. 17. *Podul de îmbarcare şi feribotul Giurgiu—Ruse (după proiect)*

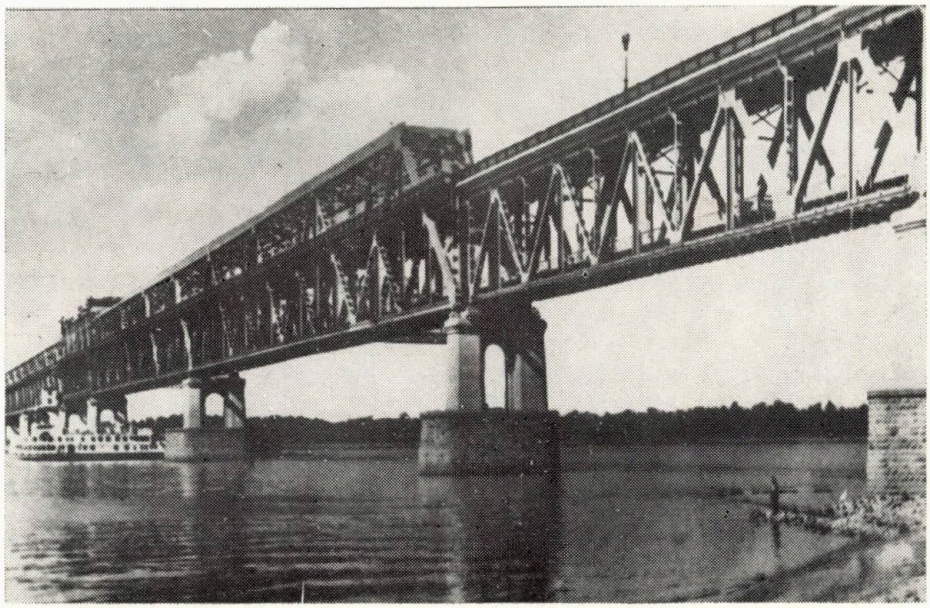


Fig. 18. *O vedere a podului Giurgiu—Ruse, inaugurat la 20 iunie 1954*

În anul 1873, asociaţii Waring şi fraţii Erlanger comp. din Londra cer să li se acorde închirierea liniei Giurgiu—Filaret pe 45 de ani, obligîndu-se să construiască şi podul peste Dunăre. În acelaşi an, compania Barklay & Staniforth cere şi ea să i se închirieze linia, dar numai pe timp de 15 ani[14].

Dar, de la aceste prime propuneri pentru construcţia unui pod între Giurgiu şi Ruse şi pînă cînd linia respectivă să devină de tranzit internaţional au trebuit să treacă multe decenii.

Tratativele începute după primul război mondial pentru realizarea unei legături feroviare neîntrerupte între România şi Bulgaria—impusă de dezvoltarea relaţiilor dintre cele două ţări — au dus la acordul din anul 1934, prin care s-a hotărît construcţia unui feribot, podul fiind prea scump [18].

Proiectele feribotului au fost elaborate de ingineri români şi bulgari, în colaborare cu firmele germane care au executat vasul, construcţiile şi instalaţiile aferente [16]. Problema nu era uşoară, deoarece diferenţa dintre apele minime şi maxime fiind de circa 7,5 m, racordarea liniilor feroviare terestre (la nivel fix) cu liniile de pe feribot (la nivel foarte variabil) impunea soluţii speciale. S-a adoptat soluţia cu un pod mobil de racordare (fig. 17). Lucrările au început în anul 1938.

Inaugurarea feribotului s-a făcut la 23 iunie 1941, numai cu vasul bulgar, deoarece vasul destinat României fusese bombardat şi distrus tocmai cînd era lansat în şantierele constructoare fluviale de pe Rin. Cu ocazia inaugurării a luat fiinţă staţia feroviară „Giurgiu-feribot". Pe vas erau trei linii de cale ferată, pe care puteau fi garate 6 vagoane de călători pe patru osii sau 15-18 vagoane de marfă pe 2 osii. Programul de circulaţie prevedea nouă perechi de curse în 24 de ore.

În anul 1954, la 20 iunie, a avut loc un mare eveniment, se poate spune că cel mai important din viaţa liniei Bucureşti — Giurgiu : inaugurarea marelui pod (fig. 18) care a legat cele două maluri ale Dunării. Dintr-odată, din linie secun-

[14]) Anterior, conform contractului din 31.X.1864, această companie executase în România 19 poduri metalice, primele de acest fel din ţară [9].

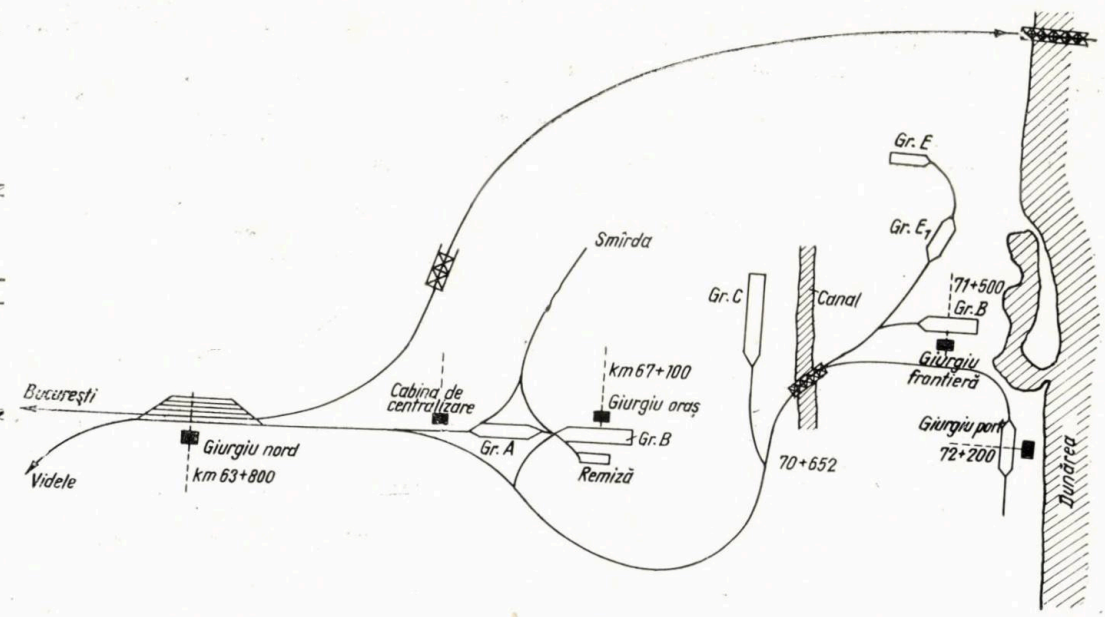


Fig. 19. *Schema nodului feroviar Giurgiu, după 1954*

BUCUREŞTI NORD – BUCUREŞTI PROGRESUL – GIURGIU NORD – GIURGIU – RUSE

Km	101		cursă 1375	*) 3) accel. 304 305	cursă 1373	cursă 8371	M 8391	cursă 8373	pers. 1015	1) accel. 602 603	cursă 8375	pers. 1017	M 8389	pers. 8201	pers. 1019	cursă 8377	M 8393	cursă 8379	cursă 1309	2) accel. 632 633	pers. 8203	cursă 8381
	Clasele: →		1 2	1 2	1 2	1 2	2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	2	1 2	1 2	1 2	2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2
0	București N	pl.	—	2 59		—	—	—		8 25	—	—	—	—		—	—	—		20 21	—	—
6	16 Februarie 1933		—			—	—	—			—	—	—	—		—	—	—			—	—
9	Chiajna		—			—	—	—			—	—	—	—		—	—	—			—	—
14	Ciorogîrla		—			—	—	—			—	—	—	—		—	—	—			—	—
22	Vîrteju	↓	—			—	—	—			—	—	—	—		—	—	—		20 54	—	—
30	Jilava	sos.	—	3 30		—	—	—			—	—	—	—		—	—	—			—	—
		pl.	—	3 41		—	—	—			—	—	—	—		—	—	—			—	—
33	București Progresul	sos.	—			—	—	—			—	—	—	—		—	—	—			—	—
		pl.	—			5 23	—	7 07			9 47	—	—	15 28		16 38	—	19 05			21 08	23 32
36	Jilava		—			5 29	—	7 13			9 53	—	—	15 35		16 44	—	19 11			21 14	23 38
40	Sinteşti		—			5 37	—	7 21			10 01	—	—	15 41		16 52	—	19 19			21 20	23 46
44	Vidra		—			5 45	—	7 29			10 16	—	—	15 47		17 00	—	19 28			21 27	23 54
51	Grădiştea		—			5 53	—	7 37			10 24	—	—	15 54		17 08	—	19 36			21 34	0 02
56	Comana		—			6 01	—	7 45			10 32	—	—	16 00		17 15	—	19 50			21 40	0 09
61	Vlad Ţepeş h		—			6 14	—	7 59			10 45	—	—	16 09		17 28	—	20 03			21 49	0 22
66	Mihai Bravul		—			6 25	—	8 11			10 56	—	—	16 17		17 39	—	20 24			21 57	0 33
74	Băneasa Giurgiu		—			6 35	—	8 21			11 06	—	—	16 33		17 49	—	20 47			22 06	0 43
78	Taban h		—			6 41	—	8 27			11 12	—	—	16 38		17 54	—	20 53			22 11	0 49
83	Daia h		—			6 49	—	8 35			11 20	—	—	16 45		18 01	—	21 01			22 18	0 57
86	Frăteşti II	↓	—			6 55	—	8 49			11 27	—	—	16 51		18 07	—	21 07			22 24	1 03
91	Giurgiu Nord	sos.	—	4 26	—	7 01	—	8 55	—	9 40	11 33	—	—	16 56	—	18 12	—	21 13		21 45	22 29	1 09
		pl.	3 24	4 35	6 25	7 03	8 45	8 56	9 15	9 46	11 34	13 20	15 32	17 03	17 51	18 13	19 40	21 14	21 30	21 52	22 30	1 10
91	Giurgiu	sos.	3 29		6 30	7 08	8 50	9 01	9 20		11 39	13 25	15 37	17 07	17 56	18 18	19 45	21 19	21 35		22 31	1 15
		pl.	—			—	—	—			—	—		—	—	—	—	—			—	—
	Ruse	sos.	—	4 54	—	—	—	—		10 05	—	—	—	—		—	—	—	—	22 10	—	—

1) Circulă de la Ungheni prin Teeuci Urziceni c. 800, 703, 00.
2) Circulă de la Ungheni c. 600.
3) Circulă de la Episcopia Bihor prin Sighişoara c. 400.

Fig. 20. *O pagină din „Mersul trenurilor" valabil de la 1 iunie 1969 pînă la 30 mai 1970*

dară, de interes local, linia Bucureşti — Giurgiu se ridică la nivelul de importanţă al unei linii de tranzit internaţional.

Podul Giurgiu-Ruse — a cărui construcţie a fost hotărîtă în anul 1949, în cadrul tratatului de prietenie, colaborare şi asistenţă mutuală dintre România şi Bulgaria — a fost realizat în doi ani şi trei luni, cu o largă colaborare a ţărilor socialiste interesate în construcţia lui. Are lungimea de 2 224 m şi două nivele : jos linie de cale ferată simplă, sus şosea auto pentru două sensuri de circulaţie. Deschiderea centrală este mobilă, pentru a permite trecerea vaselor mai înalte, în timpul apelor mari (20, 26].

Menţionăm în treacăt că podul Giurgiu — Ruse este al patrulea pod construit în 1849 de ani pe Dunărea de jos, celelalte trei fiind :

— podul de la Turnu Severin, executat în anii 102 — 105, sub împăratul Traian, de Apollodor din Damasc, marele constructor al antichităţii ;

— podul de la Celei (Sucidava), lîngă Corabia, terminat în anul 328, sub împăratul Constantin cel mare, opera arhitectului bizantin Theophilus Patricius ;

— podul de la Cernavoda, construit în anii 1890 — 1895 după proiectele şi sub conducerea inginerului Anghel Saligny [9, 26].

În fig. 19 se vede schema nodului feroviar Giurgiu după lucrările din 1954. Racordarea liniei ferate Bucureşti-Giurgiu la linia care trece Dunărea a fost realizată în staţia Giurgiu-nord, anume construită, situată la 3 km de vechea staţie Giurgiu-oraş, din 1869.

În anul 1879, traficul liniei Bucureşti — Giurgiu a fost [2] de :

— 121 298 călători transportaţi ;
— 466 tone de bagaje ;
— 472 tone de mărfuri de „mare iuţeală" ;
— 64 421 tone de mărfuri de „mică iuţeală" [15].

Peste aproape nouă decenii, în 1967, traficul a fost de :

— 6 122 000 călători transportaţi ;
— 4 171 000 tone de marfă transportată.

Aceasta înseamnă că, în 88 de ani, traficul de călători a crescut de peste 50 de ori iar cel de marfă de aproape 64 de ori ! Aceste două cifre — 50 şi 64 — caracterizează mai bine decît orice adjectiv creşterea importanţei liniei Bucureşti — Giurgiu.

[15]) În anul 1877, ca secţie finală a transporturilor militare legate de războiul pentru independenţă, traficul liniei a suferit o creştere bruscă foarte mare, de 2...8 ori la diferiţi indicativi. De altfel, traficul întregii reţele a fost în 1877 de cîteva ori mai mare decît în anul precedent [2, 4].

Pentru ridicarea nivelului tehnic al construcţiilor şi pentru asigurarea condiţiilor de exploatare cerute de caracterul internaţional al liniei Bucureşti — Giurgiu, în anii regimului puterii populare s-au executat numeroase lucrări de îmbunătăţire : sporiri de staţii (1951), sistematizarea complexului Giurgiu (1952), darea în funcţiune a staţiei Giurgiu-nord, la care a fost racordată şi linia spre Videle (1953), consolidarea terasamentelor (1956 — 57), sistematizarea staţiei Bucureşti-Progresul (1959 — 60), consolidarea podurilor (1963 — 64), realizarea căii fără joante (1965 — 66), sistematizarea staţiilor Jilava şi Comana (1968) şi refacerea staţiei Giurgiu-oraş (1969).

Conform graficului de circulaţie în vigoare pe intervalul 1 iunie 1969 — 30 mai 1970, pe linia Bucureşti — Giurgiu, care este din 1954 completarea magistralelor nord-sud ale ţării, circulă următoarele trenuri de călători [fig. 20] :

— din staţia Bucureşti-nord: *Nord-orient-express* (Varşovia — Budapesta — Giurgiu — Ruse — Varna), *Danubius-express* (Moscova — Ungheni — Giurgiu — Ruse — Sofia — Istambul, cu o ramură Ruse — Varna) şi *Bulgaria-Express* (Moscova — Ungheni — Giurgiu — Ruse — Sofia şi Varna) ;

— din staţia Bucureşti — Basarab : o pereche de trenuri-cursă şi o pereche de trenuri personale ;

— din staţia Bucureşti — Progresul : şase perechi de trenuri-cursă şi două perechi de trenuri personale.

Aşadar, două perechi de trenuri de călători în 1869 şi 13 perechi în 1969 şi un trafic de multe zeci de ori mai mare. Acestea rezumă secolul de viaţă a liniei Bucureşti — Giurgiu, cu istoria ei atît de variată şi bogată, cu suite de urcuşuri şi coborîşuri, terminate, de 15 ani, cu o curbă permanent ascendentă.

Dem. URMĂ

BIBLIOGRAFIE (*în ordine cronologică*)

[1] *Calendarul cultivatorului pe anul 1873.* Roman, Tipografia Gheorghe V. Sandu, 1872. (Exemplar la Biblioteca Acad. R.S.R.).

[2] *Esploatarea liniei Bucuresci — Giurgiu.* În : Direcţia regală a Căilor ferate române, Raportu către Ministeriulu lucrărilor publice asupra esploatării esercitiului 1880 (tipărit în „Espunerea Ministeriului agriculturei, comerciului şi lucrărilor publice la finele anului 1880", Bucuresci, Typographia Gr. Luis, strada Academiei 24, 1881).

[3] GHICA, I. — *O călătorie de la București la Iași înainte de 1848.* (Scrisoare către V. Alecsandri, 20 iunie 1884, în : Opere, ed. I. Roman, București, EPL, 1967).
[4] DUCA, Gh. I. — *Raport general asupra stării căilor ferate și administrațiunei lor și asupra mijlócelor de îmbunătățiri.* Bucuresci, Ediținea Direcțiunei Generale a C.F.R., 1893.
[5] PUȘCARIU, I. I. — *Istoria și geografia C.F.R.* (Curs predat la Școla specială de întreținere). Bucuresci, 1897.
[6] DUCA, Gh. — *Istoricul drumurilor de fer în România până în anul 1884.* (Note de curs). În : Buletinul Societății Politechnice, anul 1899, p. 201.
[7] MĂNESCU, C. C. — *Istoricul Căilor Fierate Române* (2 vol.). București. Ediținea Direcțiunei generale C.F.R., 1906.
[8] *Istoricul, organisarea și desvoltarea Serviciului de ateliere și tracțiune, precum și progresele realisate de acest serviciu dela înființarea lui până la 1906.* București, Ediținea Dir. gen. C.F.R., 1906.
[9] IONESCU, I. — *Podurile.* Articol în vol. I al lucrării „Semicentenarul 1881—1931. Istoricul desvoltării tecnice în România" (p. 196—244). București, Societatea Politecnică din România, 1931.
[10] STOIKA, V.V. — *Exploatarea Căilor ferate române în decursul ultimilor 50 de ani.* Articol în lucrarea [9], p. 264 — 283.
[11] IONESCU, I. — *Istoricul învățământului technic în România până în 1930.* Articol în lucrarea „Școala politechnică din București, Aniversarea a 75 de ani de învățământ technic în România". București, „Cartea Românească", 1931.
[12] SLĂVESCU, V. — *Curs de transporturi.* (Principii generale, căi ferate, navigație fluvială și maritimă). București, „Cartea Românească", 1930.
[13] PETCULESCU, N. — *Căi de comunicație și transpoarte pe uscat, pe apă și prin aer.* București, 1935.
[14] Revista C.F.R., număr festiv dedicat Ceferiadei 1939, anul XXVI, nr. 4—9 (apr.-sept.) 1939.
[15] *Ceferiada 1869—1939.* (Volum festiv publicat de C.F.R. la aniversarea a 70 de ani de activitate). București, 1939.
[16] R.A.—C.F.R. — *Un deceniu de realizări 1930—1940.* București, 1940.
[17] C.F.R., Direcțiunea Asistenței, „Revista noastră", an. I, nr. 3, 1 iulie 1941, p. 2, fotografie și text (D-l Tănase Nicolae/ A condus prima locomotivă C.F.R. în 1869/La Ceferiada 1939 a condus locomotiva „Călugăreni"/ Se află în viață și este sănătos).
[18] ȘERBĂNESCU, N. N. — *Deschiderea legăturii feroviare prin ferry-boat între România și Bulgaria.* În : Revista C.F.R., XXVIII, nr. 8 (aug.) 1941.
[19] ASPER — *Enciclopedia României* (vol. IV, cap. Transporturi și comunicații : MICLESCU, I. și MIȘICU, V., *Căile ferate române*, p. 49—73; MANOLIU, I. și DAȘCOVICI, N., *Navigația maritimă și fluvială*, p. 78—127). București, 1943.
[20] *Podul Giurgiu—Ruse, construcție a păcii și prieteniei.* În : Revista căilor ferate, II, nr. 6 (iun.) 1954, p. 321.
[21] STOIKA, V. V. — *Materiale de bază privind istoria Căilor ferate române* (6 vol.). București, 1956 (manuscris dactilografiat aflat în fondul Bibliotecii tehnice centrale C.F.R.).
[22] SUȚU, N. — *Opere economice* (ed. I. Veverca). București, 1957, p. 339—343.
[23] MITRAN, Gr.— *Evoluția Gării de nord din București.* În : Revista căilor ferate, VII, nr. 6 (iun.) 1959, p. 294 și urm.
[24] (*d.u.*) — *Linia Filaret—Giurgiu a împlinit 90 de ani.* În : Revista căilor ferate, VII, nr. 10 (oct.) 1959, p. 549—551.
[25] (*d. u.*) — *Începuturile căilor ferate în România.* În : Revista căilor ferate, VIII, nr. 4 (apr.), 1960, p. 211—213.
[26] LUNGU, Al. — *Cel de-al patrulea pod peste Dunăre.* În : Revista căilor ferate, XII, nr. 9 (sept.) 1964, p. 499—501.
[27] *Istoria orașului București* (vol. I). București, Muzeul de istorie a orașului București, 1965.
[28] *Centenarul Căilor ferate bulgare.* În : Revista căilor ferate, XV, nr. 4 (apr.) 1967.
[29] CEBUC, Al. și MOCANU, I. — *Din istoria transporturilor de călători în România.* București, Editura științifică, 1967.
[30] *Materialul rulant acum 100 de ani.* În : Revista căilor ferate, XVII (56), nr. 2 (721), feb. 1969.
[31] MUNTEANU, I. — *Acum 100 de ani. Prima locomotivă care a circulat în țară.* În : Revista căilor ferate, XVII (56), nr. 3 (722), mart. 1969.
[32] CIOCÎRLAN, N. — *Tunelele Teliu, Izvor, Diana și alte lucrări.* În : Revista căilor ferate, XVII (56), nr. 9 (728), sept. 1969.

Referințe bibliografice suplimentare

— *Calendarul C.F.R. pe anul 1888.* (Editori : F. Winkler, N. St. Poenaru, M. Beran și A. Riegler, București, 1887).
— LECCA, O. G. — *Dicționar istoric, arheologic și geografic al României.* București, Editura „Universul" S.A., 1937.
— PREDESCU, L. — *Enciclopedia „Cugetarea".* București, 1940.
— *Bucureștii în 1869.* Album (24 × 30 cm) cu 15 acuarele de Preziosi.
— (L.-Col.) ALEXANDRI — *Aperçu sur le projet de pont de fer entre Giurgevo et Rustchuck.* Bucarest, 1871*t.*
— *Din contribuțiile C.F.R. Ieșirea României pe mările lumii.* În : Revista căilor ferate, XVII (56), nr. 9 (728), sept. 1969.
— Buletinul comercial C.F.R. nr. 21 din 19. XI. 1960, ordinul 171/633/1960 D.M.C. (desființarea stației București-Filaret etc.).

PROBLEME STUDII REALIZĂRI

BAZELE ŞTIINŢIFICE ALE DEZVOLTĂRII TRANSPORTURILOR

Ing. **Andrei DAVIDOVICI**
Institutul de cercetări transporturi

Revoluţia tehnico-ştiinţifică ce se desfăşoară în etapa actuală a dezvoltării societăţii are o influenţă din ce în ce mai accentuată şi asupra dezvoltării transporturilor.

În tot cursul dezvoltării lor istorice, transporturile, şi în primul rînd calea ferată, au fost întotdeauna beneficiarele dezvoltării tuturor ramurilor tehnicii şi ale ştiinţei.

Mecanica, energetica, electrotehnica şi altele, prin progresele şi cuceririle realizate, şi-au găsit întotdeauna o promptă aplicare la calea ferată. Un exemplu cunoscut îl constituie cazul maşinii cu abur, una din primele realizări ale revoluţiei tehnice începute în secolul al XVIII-lea. Aplicată la calea ferată, maşina cu abur a creat primul sistem de transport modern la timpul său, împînzind prin reţeaua ei continente întregi şi dovedindu-se, pentru o perioadă de peste un secol, a fi unul dintre factorii cei mai influenţi ai producţiei materiale şi ai dezvoltării sociale.

Dacă în trecut tehnica crea şi promova ştiinţa, în timpurile noastre ştiinţa şi-a luat rolul de conducere şi de dezvoltare a tehnicii. Apariţia maşinii cu abur în perioada revoluţiei tehnice şi care a dat naştere locomotivei cu abur, primul vehicul mecanizat de tracţiune feroviară, a promovat dezvoltarea vertiginoasă a unor ramuri ale ştiinţei, cum sînt mecanica, termodinamica, aerodinamica.

Dezvoltarea în etapa actuală a revoluţiei ştiinţifice — a ştiinţelor matematice, a fizicii, a chimiei — creează bazele unei noi tehnologii a transporturilor şi a unor noi mijloace cu parametri deosebiţi.

Aplicarea metodelor matematice în rezolvarea unor probleme din domeniul transporturilor conduce la o deosebită eficacitate a întregului proces de transport. Aceasta implică însă ridicarea problemelor de transport la nivelul ştiinţelor matematice, acţiune în care un rol hotărîtor îl are cercetarea ştiinţifică.

Folosirea metodelor matematice permite o definire calitativă şi cantitativă mai precisă a caracterului de legitate a unor fenomene specifice proprii procesului de transport. Aplicarea lor cu ajutorul calculatoarelor electronice creează posibilităţi de verificarea a unor ipoteze şi variante de soluţii în funcţie de numeroşi factori variabili. În acţiuni de prognoză şi de stabilire a unor tehnologii se poate ajunge la o optimizare a proceselor de desfăşurare a acestora şi la o dirijare operativă mai eficace.

Semnificative şi valabile sînt în acest sens problemele privind : repartizarea transporturilor pe diferite mijloace de transport (feroviar — rutier — fluvial), stabilirea rutelor optime din punct de vedere economic a curenţilor de transport, dirijarea vagoanelor în traficul de mărfuri, planul de formare a trenurilor de marfă etc.

Fizica, pe lîngă aplicaţiile multiple încă de la începuturile tehnicii transporturilor, a generat, în ultima perioadă, electronica, baza redresării curentului electric şi a numeroase realizări în domeniul electrificării feroviare, al semnalizării, centralizării şi automatizării circulaţiei trenurilor.

Tendinţele în domeniul chimiei spre dezvoltarea industriei materialelor sintetice au efecte multilaterale şi în transporturi, îndeosebi sub aspect economic. Astfel, prin folosirea în construcţia unor mijloace şi utilaje de transport a unor materiale sintetice înlocuitoare, ca de exemplu ale metalului sau lemnului, pe lîngă economisirea acestora, se obţin reduceri remarcabile ale greutăţii proprii a mijloacelor de transport (vagoane, locomotive), cu efecte favorabile asupra capacităţii de transport şi a consumului de energie.

Realizările în ştiinţele medicale îşi găsesc de asemenea din ce în ce mai frecventă aplicare

și în transporturi, în problemele de fiziologia muncilor specifice, în probleme de psihologie, aptitudini și capacități îndeosebi legate de siguranța circulației.

Chiar și unele cercetări în domeniul sociologiei își găsesc unele aplicații, de exemplu în evaluarea și previziunea cerințelor și exigențelor sociale sub aspect economic, turistic etc. față de ceea ce oferă transporturile la un moment dat.

Activitatea în transporturile pe calea ferată și mai cu seamă procesul de circulație reprezintă o exploatare cu mari riscuri de accidente. Creșterea continuă a volumului de trafic, a capacității și greutății mijloacelor de transport, a greutății trenurilor și îndeosebi a vitezelor de circulație a lor sporește continuu aceste riscuri.

Într-o măsură mai mare decît ritmul modernizării mijloacelor și tehnologiei în transporturi, crește și necesitatea unor cercetări, verificări și încercări pe baze științifice, atît în domeniul uman cît și în cel material, cu metode și mijloace din ce în ce mai perfecționate în ceea ce privește condițiile de desfășurare a întregului proces de transport.

În stadiul la care au ajuns sub aspectul tehnic, economic și social în secolul XX, transporturile au devenit o activitate foarte complexă. Tehnica transporturilor — beneficiind de realizările și progresele aproape ale tuturor ramurilor tehnicii și ale științei — a oferit în ultimele decenii, și oferă în continuare, soluții distinct diferențiate în satisfacerea unor cerințe de transport din ce în ce mai pretențioase. Elementul comun mobilizator în ultimele decenii al transporturilor a fost economia de timp prin micșorarea continuă a duratei de transport, cu o creștere a confortului în transportul de călători și a eficacității economice în cel de marfă.

În ultimele decenii s-a remarcat o dezvoltare detașată în deosebi a transporturilor rutiere și aeriene, în proporții net superioare dezvoltării transporturilor pe calea ferată.

Tendințele și transformările apărute mai recent în țări industrializate și cu economii dezvoltate scot însă în evidență faptul că, atîta timp cît o cale ferată este capabilă să-și dezvolte capacitatea tehnică și eficiența economică, ea rămîne în continuare baza preponderentă a transporturilor economiilor naționale, în măsura în care își perfecționează sau își dezvoltă rețeaua existentă.

Pentru a-și asigura un rol dominant în cadrul unui sistem complex de transport, calea ferată trebuie să se dezvolte continuu, pe baza unei tehnici noi în continuu progres, și în întîmpinarea cerințelor cantitative și calitative de transport ale economiei.

O rezolvare în acest sens a dezvoltării generale a transportului feroviar implică definirea în prealabil a principalelor direcții de dezvoltare, direcții care pot fi realizate în mai multe variante, ca de exemplu: dezvoltarea unor capacități pe fel de traficuri, îmbunătățirea unor indicatori și parametri de exploatare sau economici, ridicarea nivelului unor performanțe, restructurarea sau modernizarea parcului de material rulant sau a sistemului de tracțiune etc. Pentru oricare din direcțiile avute în vedere, alegerea soluțiilor de realizare ridică numeroase probleme de ordin organizatoric, tehnic, economic și social.

Definirea corectă a direcțiilor de dezvoltare și a soluțiilor celor mai valabile în condițiile date se poate face numai pe baze științifice, un rol hotărîtor avînd aici contribuția cercetării științifice. La nivelul actual și de perspectivă al științei și tehnicii, există multiple posibilități de soluționare și rezolvare; numai o fundamentare științifică complexă și corespunzătoare poate conduce la decizii optime.

Experiența recentă a unor căi ferate din cîteva țări cu o industrie și economie care angajează în mod remarcabil contribuția căilor ferate respective demonstrează că o dezvoltare și modernizare corespunzătoare a acestora, chiar și în condițiile dezvoltării și extinderii în continuare a altor mijloace de transport (rutier, aerian, fluvial) sînt necesare, utile și eficace.

În cadrul unei organizări superioare și al unei diviziuni a muncii pe baze științifice a diferitelor mijloace de transport se poate realiza și o cooperare eficace între ele, cu efecte favorabile asupra costului social al transporturilor.

Evident, soluțiile diferă în funcție de stadiul și de nivelul de dezvoltare existent și de cerințele proprii fiecărei țări și căi ferate.

Astfel, căile ferate din Japonia, cu rețeaua existentă de cale ferată cu ecartament îngust*), pentru a face față cerințelor sporite de transport, au trecut la construcția unei rețele de linii ferate noi cu ecartament normal, prima fiind dată în exploatare în 1966 între Tokio și Osaka, pe o distanță de 515 km. Concepută și proiectată pe baza unor cercetări științifice multilaterale, ea a fost construită expres pentru anumite performanțe deosebite. Înzestrată cu instalații și mijloace de transport moderne, linia asigură o capacitate de transport pentru un număr de peste 180 000 de călători în 24 ore, o durată de parcurs de 3 ore și 10 minute între cele două localități cu trenurile rapide (numite Hikari) circulînd în prima etapă cu 200 km/h, în curs de trecere la viteze de peste 200 km/h (220—250). Se proiectează

*) În Japonia existau în 1965 numai 553 km de cale ferată cu ecartamentul de 1435 mm, în întregime electrificată. Restul de 20744 km au ecartamentul de 1067 mm. Datele sînt luate din „Statistique internationale des Chemins de Fer", UIC, Paris, 1965. *(Nota redacției).*

construcţia în continuare şi a altor linii similare.

Alte căi ferate dezvoltate (din U.R.S.S., S.U.A., Franţa, R.F.G., Anglia etc.) îmbunătăţesc şi modernizează tehnica existentă şi trec în mod treptat la circulaţia trenurilor de călători cu viteze de 140—160 şi 200 km/h, iar a celor de marfă cu peste 100 km/h.

În tabelă se dau cîteva date caracteristice ale unor trenuri de mare viteză, evidenţiate în acest sens prin denumiri speciale, puse în circulaţie în ultimii ani pe unele linii de intens trafic internaţional.

Trenuri de mare viteză

Denumirea	Distanţa	Lungimea km	Durata de parcurs	Viteza maximă km/h
Krasnaia Strela	Moskva—Leningrad	650	5 h 20 min	160
Rheinglod	Hock von Holand—Basel Dinsburg—Basel	907 575	8 h 06 min 4 h 57 min	160
Capitole	Paris — Lille Paris — Strasbourg Paris — Marseille Paris — Toulouse Paris — Bordeaux	252 504 863 713 581	1 h 55 min 4 h 16 min 7 h 08 min 6 h 4 h 28 min	200
Mistral	Paris — Nice	1088	circa 9 h	—
Metroliner	Washington — New York (Coridorul nord-est)	364	circa 3 h	240
Mediterranée Fret-Express	Paris — Marseille	863	8 h 56 min	—

O acţiune deosebit de semnificativă este acţiunea amplă de studii, cercetări şi încercări ce se desfăşoară în Statele Unite privind soluţiile de modernizare a căilor ferate. Este cunoscută dezvoltarea la nivel şi în proporţii deosebite a transportului rutier şi aerian ca mijloace preferate în ultima perioadă în această ţară. Anumite considerente economice, în condiţiile noilor posibilităţi tehnice, au generat acţiunea respectivă la calea ferată, localizată în zona dintre localităţile Boston şi Washington reprezentînd un „coridor" cu un trafic extrem de intens, căruia actualele mijloace nu îi mai pot face faţă. După cum rezultă din publicaţiile apărute, în această acţiune sînt angajate capacităţi însemnate de cercetări ştiinţifice, cu toată gama de încercări şi verificări pe bază de metodologii şi cu tot feluri de mijloace (linie experimentală, standuri de încercări, vagoane-laborator, aparatură etc.) din cele mai moderne.

Cu toată diversitatea soluţiilor ce se adoptă, apar totuşi unele elemente şi obiective comune în acţiunea de dezvoltare a transportului feroviar şi de modernizare a căilor ferate în ţările unde se realizează aceasta. Asemenea obiective se referă în general la asigurarea de condiţii pentru atingerea unor parametri şi indicatori de ordin tehnic-economic şi social, cum sînt:

— ridicarea calităţii transportului prin realizarea unor viteze de circulaţie substanţial sporite, îndeosebi în traficul de călători;

— ridicarea nivelului de confort şi al deservirii îndeosebi a turismului;

— continuitatea transporturilor de mărfuri cu mijloace diferite;

— extinderea unor transporturi tehnologice între industriile expeditoare şi cele destinatare;

— îmbunătăţirea productivităţii mijloacelor de transport în scopul ieftinirii transporturilor.

Soluţiile de realizare a obiectivelor vizate includ evident pe cele oferite de tehnica modernă, cum sînt:

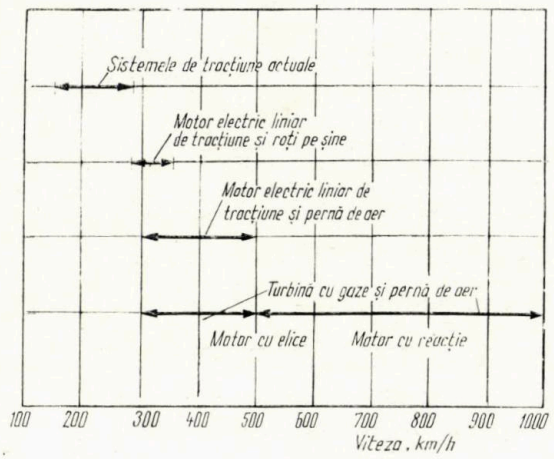
— organizarea ştiinţifică a conducerii exploatării pe bază de metode matematice aplicate cu ajutorul calculatoarelor electronice;

— mecanizarea şi automatizarea unor procese, inclusiv cuplarea automată a vehiculelor de material rulant;

— aplicarea ciberneticii.

Știința și tehnica progresează în continuare într-un ritm nemaiîntîlnit pînă acum, ceea ce a condus de pe acum la conceperea și chiar experimentarea unor noi sisteme de transport, bazate pe principii și soluții diferite de cele clasice existente.

Astfel, în prezent se găsesc în diverse stadii de încercare și experimentare în domeniul tracțiunii feroviare sisteme noi, realizate cu vehicule-motor de tipuri noi, fie prin rulare directă pe șină fie prin intermediul pernei cu aer. Noile sisteme realizează performanțe deosebite îndeosebi în ceea ce privește nivelul maxim al vitezelor de circulație.



Sisteme de tracțiune și zonele de aplicare în funcție de viteză

Datele publicate pînă în prezent se referă la sistemele din schema arătată în figură, reprezentînd și nivelul vitezelor respective.

Fiecare sistem se bazează pe o realizare tehnică și științifică nouă.

Evident că apariția unor noi sisteme nu va înlocui curînd sistemul clasic existent al transportului pe calea ferată; acesta va rămîne încă o perioadă imprevizibilă baza principală și preponderentă a transporturilor pe șine. Noile sisteme vor putea să completeze sistemele de transport actuale pentru satisfacerea unor noi cerințe în condiții speciale, ca de exemplu în jurul sau între unele centre intens populate sau în zone de curenți de trafic deosebit de intensi.

Dezvoltarea continuă a transporturilor manifestă tendințe diversificate, determinate pe de o parte de condițiile demografice și economice și pe de altă parte de extinderea și amplificarea relațiilor dintre țări și continente, cu acces chiar și în spațiul cosmic.

BIBLIOGRAFIE

1. ANISIMOV, P. S. — *Visokoskorostnoe dvijenie poezdov na zarubejnih dorogah.* În: Jeleznodorojnîi transport, 50, nr. 12, dec. 1968, p. 81—85.
2. MILLER, Myron — *Transports terrestres à grande vitesse. Recherche et developpement.* Symposium des grandes vitesses, Vienne, 1968, 10 p.
3. TESSIER, Marcel — *La recherche à la S. N. S. F.* În: Travaux, dec. 1968, p. 1183—1184.
4. RECHE, Kurt — *Die Automatisierung des Schienenverkehrs — ein Blick in die Zukunft.* În: ETR, 17, nr.11, nov. 1968, p. 455—466.
5. GRASSMANN, Ewald — *Schnellste Züge sichern die Zukunft der Eisenbahnen.* În: Die Bundesbahn, 42, nr. 12, iun. 1968, p. 435—446.
6. *High speeds justified.* În: The Railway Gazette, 124, nr. 2, ian. 1968, p. 41.
7. *200 Jahre industrielle Revolution.* În: Siemens Zeitschrift, 43, nr. 3, mar. 1969, p. 203.

(Articolul primit în redacție la 23. V. 1969)

Triaj unic de mare capacitate

Ing. Şerban LOPATĂ, Ing. Alexandru PĂDURARU,
Ing. Ovidiu RADU Ing. Ion MANEA
din Regiona'a C.F.R. Bucureşti

Aşa cum prevăd Directivele Congresului al X-lea al partidului, pînă în anul 1975, calea ferată va fi dotată cu 58 000 — 60 000 de vagoane noi de marfă în echivalent pe două osii, pentru a se putea asigura volumul de transporturi mult mărit faţă de perioada actuală. Printre altele, această importantă creştere a parcului de vagoane de marfă va duce la o mare solicitare a triajelor. Apare astfel de pe acum problema sporirii capacităţii triajelor existente şi problema construirii unor triaje noi, de capacitate foarte mare. Pe de altă parte, după cum se ştie, în prezent se poartă discuţii numeroase în legătură cu stabilirea unei soluţii definitive pentru deservirea traficului în nodul Bucureşti printr-un triaj corespunzător

Aceste considerente fac ca tema abordată în articolul care urmează să fie pe cît de actuală pe atît de oportună. Fiind o contribuţie originală la soluţionarea unei probleme de mare interes — contribuţie bazată pe premise acceptabile, însă prezentată în linii generale, cu unele detalii mai mult, sub aspectul matematic — propunerea autorilor merită să fie studiată şi aprofundată de specialişti pentru a fi completată cu elementele tehnice, organizatorice şi economice necesare obţinerii unei forme definitive, astfel ca să poată servi proiectării.

Inginerii din exploatarea feroviară şi proiectanţii de specialitate sînt solicitaţi să-şi prezinte punctul de vedere în sensul celor arătate, utilizînd coloanele revistei noastre care le stă cu plăcere la dispoziţie şi care le va acorda toată solicitudinea. (Nota redacţiei)

Activitatea de exploatare feroviară a arătat că, datorită creşterii în ritm rapid a transporturilor, este necesar să se ia măsuri tehnice radicale, corespunzătoare situaţiilor apărute treptat.

În acest sens, la prelucrarea vagoanelor în centrele industriale puternice se caută să se găsească tipul de triaj care să satisfacă cît mai bine aceste transporturi în creştere.

Marile centre urbane, cu un trafic între 5 000 şi 15 000 vagoane prelucrate pe zi, abandonînd proiectarea şi construirea triajelor duble, sînt sau vor fi în posesia a două sau mai multe triaje unice, lucrînd fiecare independent.

Caracteristic acestui mod de prelucrare a vagoanelor, soluţie adoptată şi la noi în ţară. este că apariţia unui nou triaj unic are loc în momentul cînd triajul sau triajele existente au ajuns la limita de capacitate.

Aceasta arată că adoptarea unei astfel de soluţii nu este determinată de rentabilitatea răspîndirii mai multor triaje unice, ci de imposibilitatea asigurării prelucrării vagoanelor cu triajele existente.

Cu cît capacitatea triajelor unice este mai mare, cu atît momentul de intervenţie al noii investiţii este mai îndepărtat.

Unele administraţii de cale ferată, conştiente de acest lucru, au trecut la construirea unor triaje de dimensiuni deosebite în special la cocoaşa de triere, principal element limitativ al capacităţii întregului triaj.

Astfel, triajul Yung-Yard din S.U.A. are o cocoaşă înaltă de 6,7 m şi 72 de linii de triere iar triajul Totento din Italia va avea o cocoaşă înaltă de 7 m şi 67 de linii în grupa de triere,

Nu s-a reuşit însă pînă în prezent, cu toate instalaţiile de automatizare cunoscute, să se obţină un volum mai mare de 7 000—8 000 de vagoane prelucrate pe zi într-un triaj unic.

Aceasta a condus la ideea de a găsi un nou tip de triaj, a cărui capacitate mărită să provină nu atît de pe urma dimensiunilor lui constructive clasice, cît de pe urma unor elemente noi de construcţie şi tehnologie.

Studiul de faţă se consideră a fi un prim pas în găsirea unui tip de triaj unic de mare capacitate, capabil să prelucreze zilnic un volum de cel puţin 10 500 de vagoane.

SOLUŢIA PROPUSĂ

Se propune un triaj unic, cu două rînduri de cocoaşe între grupele clasice de primire A şi de triere B.

Aşa cum se arată în fig. 1, dispozitivul de linii al acestui tip de triaj se compune dintr-o singură grupă A, terminată în capătul opus sensului de primire a trenurilor printr-o cocoaşă de separare de mare capacitate S. Aceasta face legătura cu două grupe de separare S_1 şi S_2, caracterizate printr-un număr de 3—5 linii fiecare, în funcţie de modul de triere (cu locomotiva, cu plan înclinat etc.). La rîn-

dul lor, ele se termină fiecare cu cîte o cocoașă de triere obișnuită și cu o grupă de B_1 și respectiv B_2, al căror număr de linii este egal cu numărul de linii al grupei de triere B a unui triaj unic, și, în fine, cu o grupă de expe-

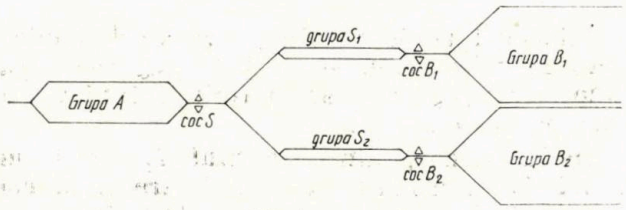


Fig. 1. *Schema de principiu a triajului unic de mare capacitate*

diere care poate fi independentă sau comună (total sau parțial) de grupele de triere B_1 și B_2.

După cum se observă, caracteristica situației propuse este faptul că se intercalează cîte o grupă S_1 și S_2 între grupa A și grupele de triere propriu-zise B_1 și B_2.

Rolul grupelor intermediare S_1 și S_2 este de a separa în două părți brutul ce urmează a fi prelucrat pe cocoașele de triere B_1 și B_2 astfel ca să se elimine brutul de unghi, înainte ca acesta să treacă peste una din cocoașele de triere propriu-zise.

Se obține în acest fel, spre deosebire de triajul dublu, de la fiecare din cocoașele de triere B_1 și B_2, 100 % din capacitatea lor.

Cocoașa de separare S, avînd ca sarcini alegerea numai în două părți a brutului unui convoi (și nu pe fiecare grupă de plan formare), se caracterizează printr-o mare capacitate de triere, rezultată ca urmare a unei viteze sporite de împingere a convoiului.

Aceasta este determinată de distanța minimă de la vîrful cocoașei pînă la primul (și singurul) schimbător de cale repartitor și, în general, de existența grupelor mari de vagoane triate.

Trierea peste cocoașa S se efectuează la numai cîte o linie din grupele S_1 și S_2; după umplerea lor se manipulează schimbătoarele de cale către o altă linie din grupa de separare respectivă. Deci, liniile unei grupe de separare au aceeași afectare.

Zona schimbătoarelor de cale la triere peste cocoașa S este reprezentată de un singur schimbător — cel de separare — manevrat automat de grupurile de vagoane ce se triază.

Operația de desfacere a grupelor de vagoane în grupa A se va efectua numai pentru alegerea lor la cele două linii de separare, urmînd ca în grupele S_1 și S_2 să se procedeze la desfacerea lor pentru trierea la liniile grupelor B_1 și B_2.

În condițiile de mecanizare și automatizare a triajelor, cunoscute și folosite în prezent în marile triaje din lume, cocoașele B_1 și B_2 pot prelucra zilnic, fiecare din ele, pînă la 7 000—8 000 de vagoane pe zi, iar cocoașa S concepută și calculată în prezentul studiu, între 10 500 și 12 500 de vagoane pe zi.

În concluzie, se preconizează să se ajungă la o capacitate de triere sporită prin mărirea substanțială, în planul întîi de triere, a vitezei de împingere peste cocoașa S și a dublării posibilităților de triere în planul al doilea de triere, prin existența a două cocoașe obișnuite, paralele și independente.

BAZE DE CALCUL ȘI REZULTATE

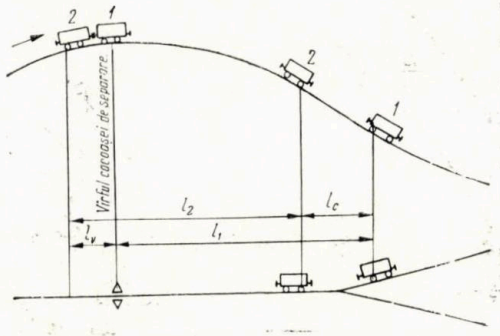
Capacitatea triajului este limitată de capacitatea cocoașei S, pentru care s-a determinat viteza de împingere a convoiului de triere peste plan și distanța de amplasare a unicului schimbător separator.

Acestea au reieșit din rezolvarea sistemului de ecuații (*1*), compus din ecuațiile de mișcare a vagonului rău și bun alergător care se urmăresc, ecuația de asigurare a unei distanțe între cele două vagoane care să permită manevrarea schimbătorului după trecerea vagonului rău alergător înaintea vagonului bun alergător în timp util și ecuația de condiție a nedepășirii vitezei maxime admise peste schimbătorul de separare în abatere.

Astfel:

$$\left.\begin{aligned} l_1 &= v_0 t + \frac{a_1 t^2}{2} \\ l_2 &= v_0 t_0 + v_0 (t - t_0) + \frac{a_2 (t - t_0)^2}{2} \\ l_1 - l_2 &= l_c - l_v \\ l_2 &= \frac{v_2^2 - v_0^2}{2\ a_2} + l_v \end{aligned}\right\} \qquad (1)$$

Fig. 2. *Distanțe caracteristice trierii vagonului rău* 1 *și bun* 2 *alergător, pe planul cocoașei de separare*



în care (fig. 2):

v_0 este viteza de împingere la triere;

a_1, a_2 — accelerațiile vagonului rău și bun alergător pe planul de triere, în funcție de panta planului, rezistența vagonului și accelerația gravitației, care ține seama de părțile în mișcare;

v_2 — viteza maximă admisă peste schimbător în abatere (s-a considerat $v_2 = 30$ km/h);

l_v — lungimea dintre tampoanele celui mai scurt vagon (s-a considerat $l_v = 8$ m);

t_0 — timpul de triere a unui vagon cu viteza v_0;

l_1 — spațiul parcurs de vagonul rău alergător în timpul t, măsurat din momentul desprinderii acestuia din vîrful cocoașei pînă la depășirea cu ultima osie a celei de a doua joante a schimbătorului de cale;

l_2 — spațiul parcurs de vagonul bun alergător în timpul t de parcurgere a distanței l_1 de vagonul rău alergător;

l_c — distanța minimă (lungimea critică) ce trebuie să existe între cele două vagoane astfel ca schimbătorul despărțitor să poată fi manevrat dintr-o poziție în alta (pentru datele constructive ale schimbătorului simetric ales, $l_c = 19$ m).

Pentru accelerațiile celor două vagoane corespunzător unei declivități de 60‰ a primului element de profil al cocoașei și ținînd seamă de rezistențele de rulare și de părțile în rotație, s-a obținut $a_1 = 0{,}464$ m/s² și $a_2 = 0{,}548$ m/s².

Din prelucrarea sistemului (1) rezultă:

$$v_0 = \frac{l_v}{t_0} \leqslant \frac{l_v}{\sqrt{\dfrac{2(a_2 - a_1)(l_c - l_v)}{a_1 a_2}}}. \qquad (2)$$

Înlocuind datele, rezultă că viteza de împingere la triere trebuie să fie $v_0 \leqslant 2{,}96$ m/s, respectiv $v_0 \leqslant 10{,}65$ km/h (prin rotunjire s-a luat $v_0 = 10$ km/h).

De asemenea, din elementul $l_2 = 56{,}5$ m a reieșit că distanța de amplasare a primei joante față de vîrful cocoașei trebuie să fie de 50 m.

Aceste valori s-au verificat și grafic, după cum se poate observa din fig. 3, unde s-au reprezentat curbele $t = f_{(L)}$ ale vagonului rău alergător urmat după timpul t_0 de cel bun alergător.

Curba întreruptă reprezintă condiția de realizare a distanței critice l_c de 19 m între vagonul rău și bun alergător, iar punctul de intersecție al acestei curbe cu curba de mers a vagonului rău alergător, locul de unde condiția este realizată.

Distanța pe orizontală între curbele t_1 și t_2 reprezintă distanța dintre vagonul rău și bun alergător la un moment dat.

Ținînd seamă de condiția-limită de asigurare a manevrării schimbătorului de cale după trecerea vagonului rău alergător fără ca vagonul bun alergător să-l găsească întredeschis, rezultă că distanța primei joante față de vîrful cocoașei trebuie să fie de 50 m.

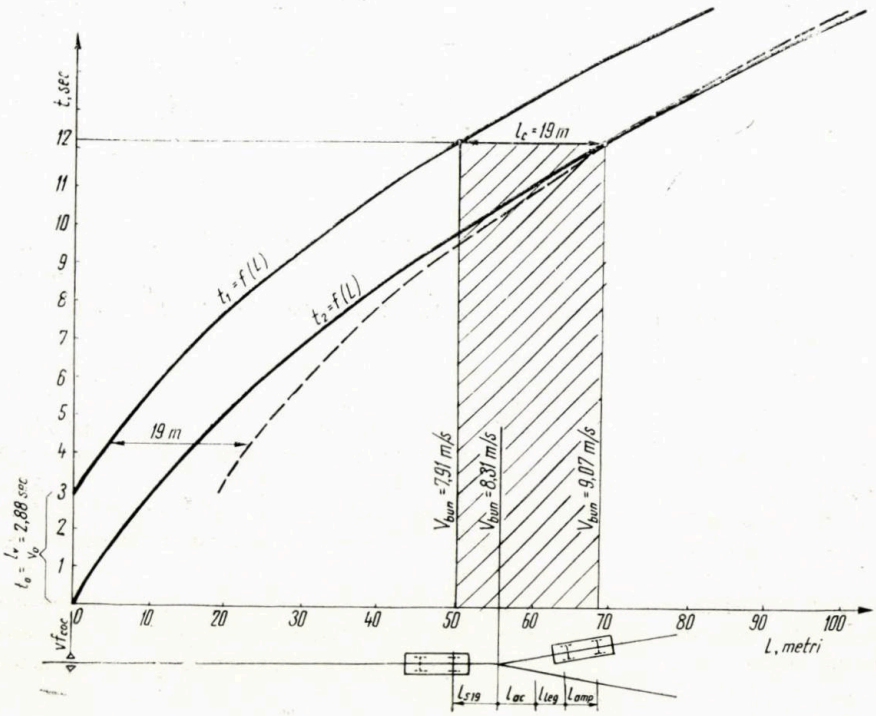


Fig. 3. *Diagrama căderii vagonului rău și bun alergător pe planul cocoașei de separare*

Deci, în condiţiile cele mai defavorabile de triere, vagon cu vagon, şi ale urmăririi vagonului rău alergător de către unul bun alergător, rezultă că se poate realiza o viteză de 10 km/h (2,78 m/s) la triere, în situaţia amplasării schimbătorului de cale la 50 m de vîrful cocoaşei.

★

Valorile elementelor de mai sus corespund cazului cînd pe cocoaşa de separare S se succed numai grupe de vagoane izolate rele alergătoare alternativ cu cele bune alergătoare.

Acesta reprezintă aspectul cel mai defavorabil pentru activitatea de triere. În realitate (mai ales în triajul de tipul celui din studiu), probabilitatea apariţiei unor asemenea aspecte este foarte mică.

În aceste condiţii, toate elementele determinate anterior, în calculul cărora a intervenit elementul l_v, se modifică, obţinîndu-se pentru viteza de împingere la cocoaşe relaţia:

$$v_0 \leqslant \frac{l'_v}{\sqrt{\frac{2(a_2-a_1)(l'_c-l'_v)}{a_1\, a_2}}}, \qquad (3)$$

unde:

l'_v reprezintă semisuma lungimilor a două grupuri de vagoane succesive;

l'_c — lungimea critică ţinînd seamă de numărul vagoanelor din două grupuri succesive;

a_1, a_2 — acceleraţiile celor două grupuri de vagoane succesive.

Este evident că, întrucît diferenţa $l'_c - l'_v$ este sensibil egală cu diferenţa $l_c - l_v$, în timp ce $l'_v > l_v$, viteza iniţială v_0 de împingere a convoiului de vagoane la triere poate fi mărită faţă de viteza stabilită pentru cazul urmăririi de vagoane izolate.

De exemplu, pentru $n_1 = 5$ vagoane rele alergătoare şi $n_2 = 1$ vagon bun alergător, rezultă $l'_v = 36{,}8$ m iar $l'_v = 26{,}7$.

Introducînd aceste valori în relaţia (3) se obţine $v'_0 \leqslant 7{,}3$ m/s sau $v'_0 \leqslant 26{,}3$ km/h).

Rezultă deci că grupurile mari sau mici de vagoane cu acceleraţii sensibil egale permit la triere — din punct de vedere al asigurării distanţei dintre ele necesare manipulării schimbătorului de cale separator — o viteză de împingere de peste 15 km/h.

Aceste valori se pot admite numai în măsura în care, în faţa schimbătorului de cale separator, viteza realizată va fi sub viteza maximă admisă, respectiv dacă frînele de cale dispuse după schimbătorul de cale separator permit din punct de vedere constructiv intrarea cu viteze corespunzătoare celor de la ieşirea de pe schimbătorul separator.

Se consideră că parametrii tehnici actuali ai schimbătoarelor şi frînelor de cale nu sînt limitativi şi că se pot realiza instalaţii corespunzătoare unor viteze de triere superioare.

★

În continuare se va determina capacitatea cocoaşei S, element limitativ pentru întreg triajul, în situaţia împingerii la triere cu viteza de 10 km/h şi respectiv 15 km/h.

Capacitatea cocoaşei S se determină prin relaţia:

$$N_{vg}^{zi} = \frac{60\, v_0 T}{l_v + 60\, v_0 \Sigma\, t_i}, \qquad (4)$$

unde:

60 este numărul de secunde dintr-un minut;

v_0 — viteza uniformă de împingere a convoiului de vagoane la triere;

T — timpul disponibil din 24 de ore (1200 minute);

l_v — lungimea unui vagon - 8,64 m;

Σt_i — totalitatea timpilor neproductivi — inclusiv ostili — raportaţi la un vagon triat — 0,06 min/vg.

Înlocuind datele cunoscute se obţine:

— pentru $v_0 = 10$ km/h $= 2{,}78$ m/s, capacitatea de $N = 10\,750$ vg/zi;

— pentru $v_0 = 15$ km/h $= 4{,}18$ m/s, capacitatea de $N = 12\,650$ vg/zi.

AVANTAJE ŞI DEZAVANTAJE

Comparativ cu triajul simplu sau de tip dublu, avantajul deosebit al triajului propus constă în posibilitatea concentrării unui trafic de 10 500—12 500 de vagoane prelucrate pe zi într-un singur triaj de tip unic.

Acest avantaj se reflectă în micşorarea timpului de acumulare al vagoanelor în grupa de triere, ceea ce conduce la o staţionare a vagoanelor mai mică în triaj, deci la o creştere a vitezei comerciale a mărfurilor.

De asemenea, costul de prelucrare al unui vagon este mai redus la tipul triajului descris decît la oricare tip de triaj la capacitatea maximă.

Ţinînd seamă de faptul că grupele de primire, triere şi eventual de expediere au dimensiuni similare celor ale unui triaj unic obişnuit, costul specific de investiţie (lei/vagon triat) este mai mic în cazul triajului unic de mare capacitate. Aceasta este o consecinţă a folosirii intense a tuturor instalaţiilor unui astfel de triaj.

Ca dezavantaje ale triajului unic prezentat sînt de semnalat volumul mărit de terasamente, precum şi întinderea sa pe o lungime mai mare.

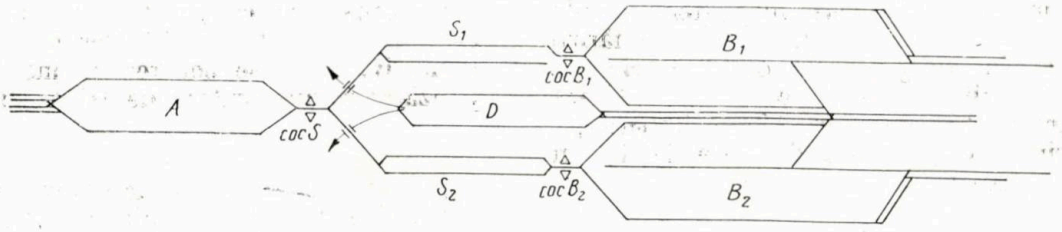


Fig. 4. *Tip de triaj unic de mare capacitate*

Diminuarea dezavantajelor arătate se poate realiza printr-o fixare optimă a locului de amplasare în sensul folosirii unui teren în pantă în sensul trierii şi printr-o alegere corespunzătoare a schemei de amplasare reciprocă a grupelor staţiei de triaj unic de mare capacitate.

În acest sens, în afara schemelor cunoscute, la care se încadrează între grupele de primire şi expediere grupele de separare, se prezintă în fig. 4 un tip de triaj unic care, folosind diferenţa de nivel dintre grupe, prevede expedierea parţială a trenurilor dintr-un fascicul de linii amplasat între cele două grupe de separare.

CONCLUZII

Prin construirea unui triaj unic de mare capacitate, cu grupe intermediare de separare a brutului, posibilităţile de triere cuprinse între 10 500 şi 12 500 vg/zi se vor obţine, pe de o parte printr-o viteză de triere de minimum 10 km/h la cocoaşa S, iar pe de altă parte prin existenţa a două cocoaşe B_1 şi B_2 cu viteze de triere normală, deci cu capacitate dublă.

Viteza sporită de triere la cocoaşa S a reieşit din condiţia clasică de calcul de neajungere a unui vagon rău alergător de către un vagon bun alergător pe distanţa de la vîrful cocoaşei la ultimul schimbător de cale separator.

Cu cît panta medie de la vîrful cocoaşei pînă la ultimul schimbător de cale separator este mai mare, cu atît, pentru aceeaşi condiţie limită de neajungere a celor două vagoane, rezultă o viteză maximă de împingere la triere mai mare.

În acest fel se explică faptul că la cocoaşa de mare capacitate S, prin existenţa unicului schimbător de cale separator amplasat la 50 m de vîrful cocoaşei, pe o pantă de fugă de 60‰ se pot realiza viteze de împingere de 10 km/h şi mai mult.

Considerăm că materialul prezentat a putut justifica propunerea de principiu a triajului unic de mare capacitate.

Desigur că pentru realizarea acestui triaj trebuie rezolvate multe alte probleme tehnice şi de organizare, neatacate în prezentul studiu. Astfel va trebui să se analizeze automatizarea cocoaşelor de triere şi a operaţiilor de tranzit, modul de triere (cu locomotiva, cu planul înclinat etc.), posibilitatea realizării unor frîne de cale capabile să absoarbă energii iniţiale la intrarea vagoanelor mai mari decît cele actuale, eventual construirea unor schimbătoare de cale simetrice, de separare, cu caracteristici de exploatare superioare etc.

Cu toate acestea, apreciem că propunerea de faţă merită atenţie din partea celor care au sarcina de proiectare şi construire a noilor triaje.

(Articol pr edacţie la 13.I.1969)

Zece ani de exploatare cu instalații de centralizare electrodinamică construite în țară

Ing. **Iulian POP**
din I.P.C.F.

Au trecut peste 10 ani de la darea în exploatare, în stația Bod, la 16 februarie 1959, a primei instalații de centralizare electrodinamice fabricate în serie în țară.

În acești zece ani s-au construit și dat în exploatare 144 de stații centralizate electrodinamic, cu peste 5 000 de macazuri centralizate, ceea ce reprezintă 20% din numărul stațiilor și 41% din numărul macazurilor de pe liniile principale.

La baza acestor frumoase realizări au stat Directivele cu privire la cel de al doilea plan cincinal de dezvoltare a economiei naționale pe anii 1956 — 1960, prin care s-a hotărît înzestrarea principalelor linii de cale ferată cu instalații moderne de semnalizare, automatizare și bloc.

În acest scop s-au reprofilat anumite întreprinderi din cadrul Ministerului Metalurgiei și Construcțiilor de Mașini, pentru a se asigura capacitatea de producție necesară realizării programului de dotare a căilor ferate cu centralizări electrodinamice și bloc de linie automat.

Institutul de proiectări căi ferate a fost organizat pentru proiectarea acestor instalații, Întreprinderea de lucrări de centralizare și telecomandă pentru executarea lor, iar coordonarea lucrărilor și întreținerea instalațiilor a fost dată în sarcina Direcției generale de electrificare, centralizare și telecomandă și a direcțiilor regionale de cale ferată.

A fost ales tipul sovietic de centralizare electrodinamică cu relee, obținîndu-se din U.R.S.S. documentația de proiectare, fabricație și montare și adaptîndu-se acest tip de instalație la condițiile de semnalizare și exploatare ale Căilor ferate române.

Prima instalație experimentală de acest tip, proiectată de I.P.C.F., a fost montată în stația Herăstrău și dată în funcțiune la 7.XI. 1957. După omologarea proiectării, montajului și a aparatajului, a început proiectarea, fabricarea și montarea în serie a acestor instalații, într-un ritm intens. Primele linii înzestrate cu astfel de instalații (tip CR 2) cu comandă individuală a macazurilor au fost secțiile Brașov-Sighișoara și Teiuș-Războieni.

După acest început, care a cuprins numai stații mici intermediare, s-a trecut la centralizarea stațiilor-noduri, pentru care s-a asimilat un nou tip de instalații (CR 3), la care manevrarea macazurilor se face pe parcursuri, prin apăsarea a două butoane de început și sfîrșit de parcurs.

Prima stație înzestrată cu acest tip de instalație a fost stația Chitila, dată în funcțiune la 31.III.1960.

În următorii ani s-au centralizat majoritatea nodurilor de cale ferată, ajungîndu-se în 10 ani la un total de 144 de stații și anume :

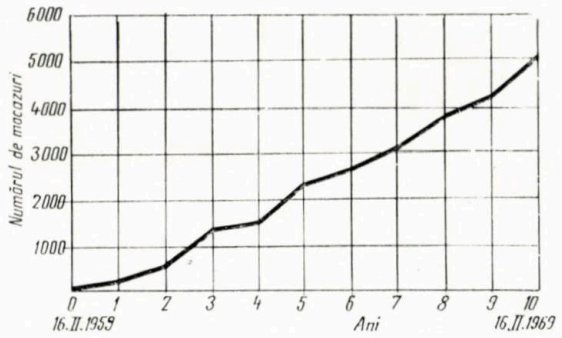
— 70 de stații mici, cu 2 — 20 macazuri ;
— 36 de stații mijlocii cu 21 — 50 macazuri ;
— 29 de stații mari, cu 51—90 macazuri ;
— 9 stații foarte mari, cu peste 90 de macazuri.

Repartizarea acestui volum de lucrări pe cei 10 ani și creșterea numărului de macazuri centralizate electrodinamic este arătată în figură. În medie, s-au centralizat electrodinamic 500 de macazuri pe an.

BLOCUL DE LINIE AUTOMAT

O dată cu înzestrarea nodurilor de cale ferată și a stațiilor intermediare cu instalații CED, a început și proiectarea și montarea blocului de linie automat pe unele secții, precum și între stațiile-nod și stațiile vecine. În acești 10 ani s-au proiectat și dat în exploatare 1 000 km de bloc de linie automat, ceea ce înseamnă 19% din lungimea liniilor principale.

Prin introducerea instalațiilor de centralizare electrodinamice cu relee și a blocului de linie automat s-a creat posibilitatea de a se concentra într-un singur punct comanda unui număr mare de macazuri, sporindu-se prin aceasta operativitatea, capacitatea și productivitatea exploatării acestor zone de cale ferată.



Creşterea numărului de macazuri centralizate electrodinamic în 10 ani (16. II. 1959—16. II. 1969)

TELECOMANDĂ ŞI TELECONTROL PRIN CODURI

Prin sporirea distanţelor, însă, de la punctul de comandă şi pînă la obiectul comandat (macaz, semnal), sistemul clasic de comandă directă prin cabluri devine neeconomic, din cauza numărului mare de fire în cablu şi a secţiunilor sporite.

Pentru a se evita acest lucru s-a trecut la telecomanda şi la telecontrolul prin cod, folosindu-se numai 2 — 4 conductoare pentru telecomanda şi telecontrolul a foarte multor obiecte.

Deosebim trei cazuri de aplicare a telecomenzii şi a telecontrolului macazurilor, semnalelor şi secţiunilor izolate.

1. O zonă depărtată de macazuri a unei staţii mari este telecomandată şi telecontrolată de la acelaşi aparat care comandă direct ce'elalte obiecte din staţie.

Astfel de instalaţii s-au executat în staţiile Paşcani, Medgidia, Petroşani, Suceava şi Dej.

2. Pentru coordonarea centrală a întregii circulaţii dintr-un nod de cale ferată compus din mai multe staţii mari şi mici legate între ele printr-o serie de linii şi racordări în linie curentă, se prevede un aparat de comandă de la care se telecomandă şi se telecontrolează staţiile mici şi ramificaţiile din linie curentă şi se autorizează ieşirile din staţiile mari ale nodului care au aparatele lor de comandă separate.

Acest tip de instalaţie se numeşte *instalaţie de centralizare dispecer de nod* şi a fost dat în exploatare în nodul Braşov.

Dispecerul de nod Braşov telecomandă staţiile Dîrste, Timişul de sus, Hărman şi Stupini, ramificaţiile din linie curentă Hărman şi Triaj şi autorizează ieşirile din staţiile Braşov-călători, Braşov-triaj, Bartolomeu, Predeal, Bod, Prejmer şi Budila spre liniile curente din incinta nodului.

3. Staţiile intermediare de pe o secţie de circulaţie se telecomandă şi se telecontrolează de la un aparat de comandă central, care poate fi instalat chiar într-o staţie care nu se află pe secţia de circulaţie respectivă. Această instalaţie se numeşte *centralizare dispecer de secţie.*

Astfel de instalaţii s-au montat pe secţiile Feteşti-Cernavodă şi Orşova-Caransebeş şi sînt în curs de montare pe linia Craiova-Filiaşi-Orşova.

Programul de înzestrare a reţelei noastre de cale ferată cu instalaţii de centralizare electrodinamică şi bloc de linie automat continuă intens. La acesta se adaugă *barierele automate* şi *autostopul discontinuu*, instalaţii introduse recent pe reţeaua noastră şi care sînt în curs de montare şi extindere.

Examinînd realizările în aceşti zece ani, constatăm că s-a executat un volum mare de instalaţii moderne de automatică şi telemecanică feroviară, la nivelul tehnicii mondiale. Aceste realizări fac cinste proiectanţilor, constructorilor şi specialiştilor din calea ferată şi din industria construcţiilor de maşini.

(Articol primit în redacţie la 18. I. 1969)

Reglarea turației motoarelor diesel de pe L.D.H.

de ing. **Emil ZGLĂVUȚĂ**
din Dir. gen. tracțiune și vagoane

Majoritatea administrațiilor de cale ferată sînt preocupate în momentul de față de înlocuirea tracțiunii cu abur prin tracțiunea diesel și electrică, datorită avantajelor tehnice și economice pe care acestea le prezintă față de tracțiunea cu abur.

La C.F.R., modernizarea tracțiunii se realizează prin introducerea a trei sisteme de locomotive și anume :

— locomotive electrice (LE) de 6 950 CP ;
— locomotive diesel electrice (LDE) de 2 100 CP ;
— locomotive diesel hidraulice (LDH) de 1 250, 700 și 450 CP (cale normală și îngustă).

Înlocuirea rapidă din ultimul timp a tracțiunii cu abur prin tracțiunea diesel hidraulică a ridicat unităților de exploatare o serie de probleme tehnice, privind utilizarea în exploatare a locomotivelor la parametrii prescriși de fabrica constructoare. După cum se știe, aceste locomotive sînt înzestrate cu motoare tip MB 820 Bb și MB 836 Bb.

În cele ce urmează se va arăta construcția, funcționarea și întreținerea dispozitivului pentru reglarea turației motorului diesel (dispozitivul de comandă cu 7 poziții). Această descriere lămurește o serie de aspecte privind construcția și funcționarea dispozitivului și vine în sprijinul personalului care are sarcina de a întreține și exploata aceste tipuri de locomotive. Menționăm că detaliile date mai jos nu figurează în nici o lucrare editată pînă în prezent la noi în țară.

Construcția. În funcție de profilul liniei și de tonajul remorcat, turația motorului diesel poate fi mărită sau redusă prin intermediul :

— ventilului cvadruplu *VC* (grup de 4 supape electro-pneumatice reunite într-un singur bloc);
— dispozitivului de comandă *DC* cu 7 poziții, ca urmare a treptei pe care se găsește maneta controlerului (vezi figura).

Trei dintre cele patru supape ale ventilului *VC* sînt comandate electric prin acționarea controlerului cu 8 poziții și servesc la accelerarea motorului. A patra servește la oprirea motorului și se comandă tot electric, prin butonul de „Oprire-avarie" sau prin selectorul de la pupitru.

Comanda acceleratiei motorului diesel corespunzătoare fiecărei trepte a controlerului este electrică iar execuția făcută de dispozitivul *DC* este pneumatică. Execuția are loc prin combinarea acționării a 3 din cele 4 supape, după cum se poate vedea în tabelă *.

*) La redactarea acestei note, autorul a folosit ca documentare Instrucția de exploatare a LDH elaborată de Uzina „23 August" din București.

Treapta controlerului / Supapa	0	1	2	3	4	5	6	7	8
1			*		*		*		*
2				*	*			*	*
3						*	*	*	*
4	Oprirea motorului diesel								

Pe treapta 1 a controlerului nu este comandată nici o supapă. Pe această treaptă este pusă în mișcare locomotiva, prin acționarea transmisiei hidraulice la turația de mers în gol a motorului diesel.

Dispozitivul *DC* are rolul de a acționa asupra regulatorului pompei de injecție, pentru a influența debitul injectat.

El se compune dintr-un grup de trei pistonașe (*1*, *2*, *3*), montate într-un alezaj al carcasei și legate între ele prin tamponașele *a*, *b* și *c*, construite în formă de *T*.

Această formă constructivă permite ca pistonașul *1* să execute o cursă de 4 mm față de tamponașul *a*, pistonașul *2* să execute o cursă de 8 mm față de tamponașul *b* iar pistonașul *3* o cursă de 16 mm față de tamponașul *c*.

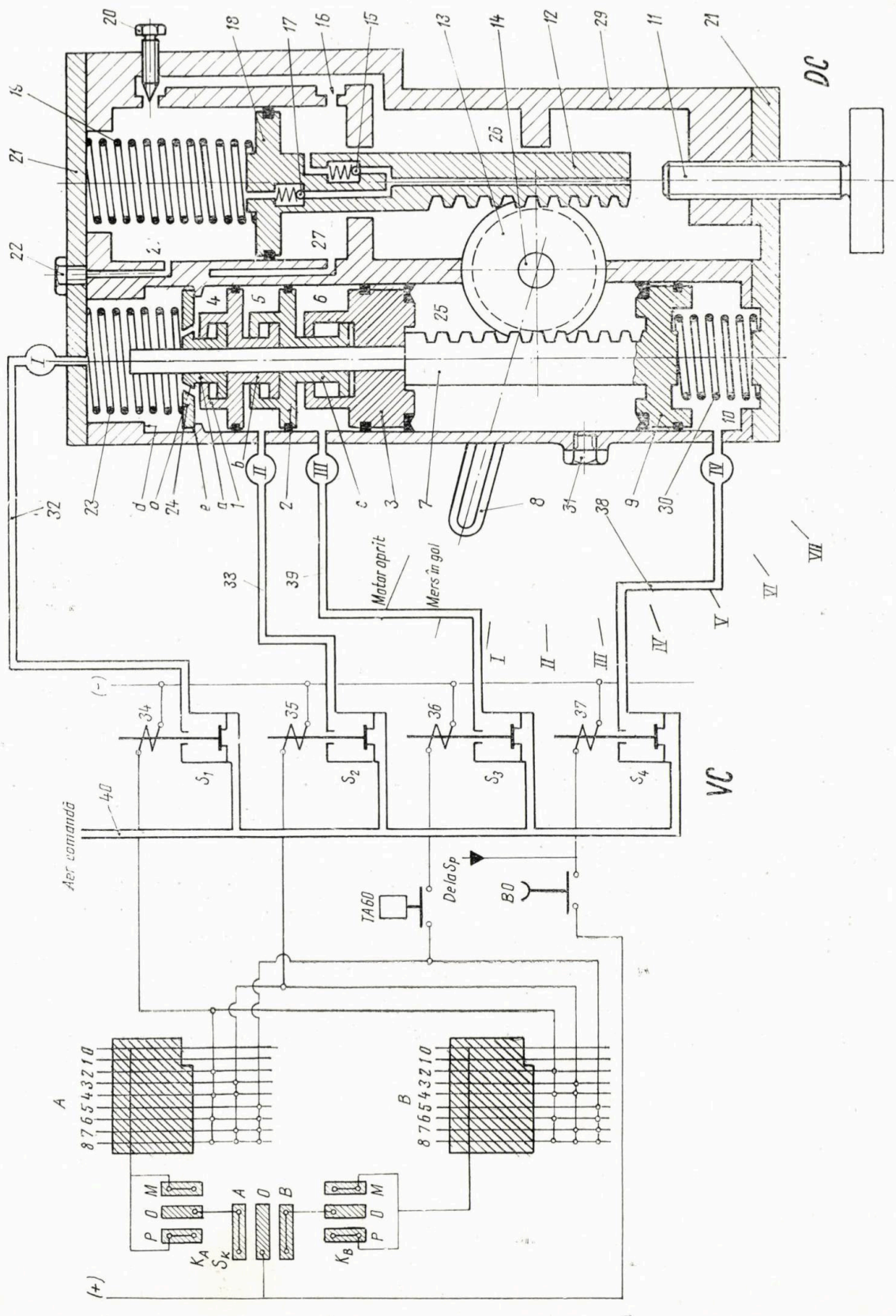
Cele trei pistonașe și limitatorul *24* glisează pe tija cremalierei *7*. Cremaliera antrenează roata dințată *13*, care, prin intermediul axului *14*, comandă pîrghia *8* legată cu regulatorul centrifugal al pompei de injecție.

În partea inferioară a cremalierei *7* se găsește pistonul *9* legat rigid de ea. Roata dințată *13* acționează și cremaliera *12*, care are la partea superioară pistonul *18* prevăzut cu ventilele *17* și *15*.

În construcția dispozitivului mai există resoartele *19*, *23* și *30*, șurubul *11*, limitatorul superior *d*, limitatorul inferior *e*. Există de asemenea dopurile *22* și *31*, șurubul *20*, orificiul calibrat *16*, camerele *4*, *5*, *6*, *10*, *25*, *26*, *27* și *28*.

Funcționarea. Poziția din schemă a dispozitivului de comandă este cea corespunzătoare mersului în gol al motorului diesel, adică sînt aerisite camerele *4*, *5*, *6* și *10*. Limitatorul *24* este așezat peste limitatorul inferior *e*, datorită egalizării tensiunii resoartelor *19*, *23* și *30*.

În această poziție, limitatorul *24* rămîne fix pînă la comanda de oprire a motorului diesel



Ventilul cvadruplu VC *(bloc cu 4 supape electro-pneumatice) și dispozitivul de comandă DC cu 7 poziții al motorului.*

1, 2, 3 — **pistoane**; *4, 5, 6, 10, 25, 26, 27, 28* — camere ; *7* și *12* — cremalieră; *8* — pîrghii; *9* și *18* — pistoane; *11* și *20* șuruburi; *13* — roată dințată; *14* — **axul roții dințate**; *15* și *17* — ventile; *19, 23, 30* — resoarte; *21* — **capace**; *22* și *31* — dopuri; *24* — limitator; *29* — corpul dispozitivului

(apăsarea pe *B O*), cînd este excitată bobina *37* a supapei *S4* și se permite trecerea aerului de comandă din conducta *40* în camera *10* a dispozitivului, prin conducta *38*. În cazul cînd (și numai în acest caz) camerele *4*, *5* și *6* sînt aerisite aerul admis în camera *10* împinge pistonul *9* în sus, și, o dată cu el, cremaliera *7*, pistoanele *1*, *2*, *3* și limitatorul *24*, pînă ce acesta atinge limitatorul superior *d*. Aceasta corespunde poziției „Motor oprit" a pîrghiei *8*; injecția este oprită prin regulatorul centrifugal.

În figură este arătată comanda electrică și execuția pneumatică a accelerării motorului diesel.

De la borna pozitivă a circuitului electric de comandă, curentul trece la selectorul de pupitre *Sk*. (Inițial, pentru lansarea motorului este necesară alegerea pupitrului de conducere, deci el se găsește pe poziția *A* sau *B*). Să presupunem că este poziția *A*. De la selectorul de pupitru *Sk*, curentul trece la controlerul *A* prin selectorul pupitrului K_A, unde, în funcție de treapta pe care se găsește maneta (vezi tabela) se închide circuitul de minus, prin bobinele supapelor *S1*, *S2*, *S3*.

Pe treapta *2* a controlerului este excitată bobina *34* a supapei *S1*, astfel că este permisă trecerea aerului din conducta *40*, prin conducta *32*, în camera de deasupra limitatorului *24* și mai departe, prin orificiile *0*, în camera *4*, obligînd pistonașul *1* (și prin aceasta cremaliera *7*) să facă o cursă de 4 mm. Cremaliera fiind angrenată cu roata dințată *13* prin intermediul axului *14*, aduce pîrghia *8* în poziția *I*, acționînd astfel asupra regulatorului pompei de injecție.

Pe treapta *3* a controlerului este excitată bobina *35* a supapei *S2*, astfel că este permisă trecerea aerului din conducta *40* prin conducta *33* în camera *5*, acționînd asupra pistonașului *2*. Aceasta permite cremalierei *7* să execute o cursă de 8 mm, mișcînd pîrghia *8* în poziția *II*. În același timp, conducta *32* este pusă în legătură cu atmosfera, prin întreruperea curentului ce vine la bobina *34*.

Pe treapta *4* a controlerului este excitată bobina *34* și bobina *35* a supapelor *S1* și respectiv *S2*. Aerul, intrînd în camerele *4* și *5*, deplasează cremaliera *7* cu 12 mm (4 + 8 mm), mișcînd pîrghia *8* în poziția *III*.

Pe treapta *5* a controlerului se excită bobina *36* a supapei *S3*, care permite trecerea aerului din conducta *40*, prin conducta *39*, în camera *6* a dispozitivului *DC*, deplasînd cremaliera *7* cu 16 mm și trecînd pîrghia *8* în poziția *IV*. În același timp, conductele *32* și *33* sînt puse de către supapele *S1* și *S2* în legătură cu atmosfera.

Pe treapta *6* a controlerului sînt excitate bobinele *34* și *36* ale supapelor *S1* și *S4*, permițînd aerului să treacă din conducta *40*, prin conductele *32* și *39*, în camerele *4* și *6*. Aceasta are ca urmare deplasarea cremalierei *7* cu 20 mm (4 + 16 mm) în jos și trecerea pîrghiei *8* în poziția *V*.

Pe treapta *7* a controlerului sînt excitate bobinele *35* și *36* ale supapelor *S2* și *S3*, ceea ce permite trecerea aerului din conducta *40*, prin conductele *33* și *39*, în camerele *5* și *6*, deplasînd cremaliera cu 24 mm (8 + 16 mm), ceea ce corespunde poziției *VI* a pîrghiei *8*.

Conducta *32* este pusă în legătură cu atmosfera de către supapa *S1*.

Pe treapta *8* a controlerului sînt excitate bobinele *34*, *35* și *36* ale supapelor *S1*, *S2* și *S3* și este permisă trecerea aerului din conducta *40* prin conductele *32*, *33* și *39* în camerele *4*, *5* și *6* ale dispozitivului *DC*, deplasînd cremaliera *7* cu 28 mm (4 + 8 + 16 mm), ceea ce corespunde cu poziția *VII* a dispozitivului.

La această poziție, regulatorul centrifugal a reglat turația motorului la nivelul maxim.

Camerele *25*, *26*, *27* și *28* sînt pline cu ulei. Pistonul *18* are rolul de a amortiza mișcarea în ambele sensuri de deplasare.

Dacă pistonul este deplasat în sus, atunci uleiul trece prin orificiul deschis al șurubului de amortizare *20* în camera *26*. Dacă, în schimb, pistonul este deplasat în jos, uleiul trece prin orificiul calibrat *16* în camera *26*.

Ventilele *17* și *15* închid spațiul de amortizare corespunzător direcției de deplasare a pistonului *18* față de camera cu rezerva de ulei *26*.

Timpul de amortizare poate fi reglat prin șurubul de amortizare *20*.

În cazul lipsei aerului comprimat sau a curentului de comandă, accelerarea motorului diesel se face manual din cabina mecanicului. În acest scop se acționează, prin pîrghia *8*, regulatorul pompei de injecție, prin intermediul unei tije, locomotiva circulînd în acest caz cu maneta transmisiei hidraulice în poziție de avarie.

Viteza de circulație a locomotivei nu depășește în acest caz jumătate din viteza constructivă a locomotivei (pentru regimul ales), datorită faptului că accelerația motorului diesel prin acest procedeu manual nu depășește turația corespunzătoare treptei *5* a controlerului. Aceeași situație se întîmplă și la înșurubarea șurubului *11*.

La circuitul electric de comandă mai este montat termostatul *TA 60*. Acesta are rolul ca, în cazul cînd temperatura apei de răcire a motorului diesel este sub 60°C, să nu permită excitarea bobinei *36*, indiferent de poziția controlerului. Turația maximă a motorului diesel va fi deci, în acest caz, cea corespunzătoare treptei *4* a controlerului.

Întreținere. Nivelul de ulei se controlează prin dopul *22*. Uleiul se completează prin dopul *31*. Completarea este necesară deoarece, la nivel scăzut, amortizarea devine ineficace. Aceasta este singura operație de întreținere a dispozitivului.

(Articol primit în redacție la 3.II.1969)

Utilizarea în calculele de tracțiune feroviară a sistemului internațional de unități de măsură

de ing. Ion APOSTOLEANU

Introducerea în practică a sistemului internațional de unități de măsură, cu simbolul SI, adoptat pe tărîm internațional în toate domeniile de activitate tehnico-științifică [1,2], inclusiv de țara noastră [3,4,5] în locul vechiului sistem mecanic MKfS (metru, kilogram-forță, secundă), tolerat pînă în prezent (în paralel cu sistemul oficial MKS — metru, kilogram-masă, secundă), impune — pe lîngă elaborarea unui dezvoltat și complex plan de măsuri tehnico-organizatorice — și realizarea unei susținute și ample acțiuni de informare și instructaj [6,7].

Pentru a face posibilă o aplicare uniformă și corectă a acestui sistem de unități de măsură în domeniul traficului feroviar internațional și național, sînt în curs de pregătire prescripții și măsuri corespunzătoare.

Astfel, Uniunea internațională a căilor ferate (U.I.C.) a aprobat fișa cod 800—OO, obligatorie [8], care, pe lîngă indicarea celor șase unități fundamentale ale SI (metru, kilogram-masă, secundă, amper, grad Kelvin și candelă) și a unităților sale suplimentare și derivate, precizează principalele noțiuni tehnice în directă legătură cu exploatarea feroviară afectate de aplicarea noului sistem de unități de măsură.

Aceste preciziuni sînt absolut necesare, deoarece, pe de o parte, utilizarea unităților SI va deveni obligatorie în documentele internaționale de tot felul, iar, pe de altă parte, aplicarea lor introduce cîteva schimbări radicale în unitățile de măsură obișnuite, cu o largă utilizare în domeniul feroviar pînă în prezent.

Din punct de vedere al mărimilor folosite, principala schimbare intervenită este utilizarea *masei* și nu a *greutății*, în toate cazurile cînd trebuie să se determine cantități de materiale de transportat, capacitatea de încărcare a unui vagon, sarcinile de remorcat de un vehicul motor etc. [9].

Această înlocuire a fost necesară, deoarece masa unui corp rămîne neschimbată în condiții normale, pe cînd greutatea este o forță gravifică, deci variind în funcție de accelerația locului unde se face cîntărirea acelui corp.

Din punct de vedere al unităților de măsură de utilizat, schimbările produse sînt mai numeroase.

Dintre ele, cele mai frecvente sînt următoarele :

— *Încărcăturile de mărfuri, sarcinile, tara vehiculelor* etc. se vor măsura în kilograme — kg sau în multiplii acestuia (de ex. tone — t) și nu în kilograme forță ca pînă în prezent. Inscripțiile de pe locomotive și vagoane vor trebui să fie în kg și t (masă). De remarcat că în limbajul curent se utiliza pentru tona forță tot numai denumirea de tona, care pe viitor se va referi însă numai la tona masă.

— *Forțele de tot felul*, de ex. de tracțiune, rezistența la mers etc. se vor măsura în newtoni — N, în loc de kgf, tf.

— *Energiile de orice fel*, atît cea mecanică cît și cea calorică, se vor măsura ca, și energia electrică, în jouli — J, în loc de kgf·m, respectiv kcal și, ca unitate autorizată în anumite calcule practice, kilowattora — kWh, egală cu 3 600 000 J.

— *Puterea* se va măsura, ca o consecință a celor de mai sus, în toate cazurile, în wați — W și în multiplii acestuia kW, MW, astfel că nu va mai fi cazul ca puterea unei locomotive cu abur sau diesel să fie măsurată în CP iar aceea a unei locomotive electrice în kW.

— *Presiunea* se va măsura în newtoni/metru patrat — N/m^2 sau în multiplii și submultiplii acestuia, de exemplu la N/cm^2, în loc de kgf/cm^2 (at).

— *Viteza de mers* se va măsura în principiu în m/s, menținîndu-se ca unitate autorizată în plus și km/h.

Noțiunile (mărimile) cu o largă folosire în calculele de tracțiune feroviară și unitățile lor de măsură în noul sistem de unități de măsură SI și în vechiul sistem MKfS sînt cele arătate în tabelă.

Desigur că multe din aceste mărimi și în special multe din unitățile de măsură vor fi greu de intuit, în comparație cu cele utilizate pînă în prezent și în deosebi din punct de vedere al valorilor lor numerice de exemplu : 1 at = 1 kgf/cm^2 = 9,81 N/cm^2 = $9{,}81 \cdot 10^4$ N/m^2 = 0,981 da N $cm^2 \approx 1$ da N/cm^2.

Aplicarea acestora va implica rectificări numeroase și costisitoare în instrucțiunile de serviciu, în aparatura utilizată, în învățămînt etc.

Totuși, în final, s-a adoptat noul sistem, care, pe lîngă avantajul major că va fi cu aplicabi-

litate practică generală, prezintă marele avantaj că va elimina în calcule, după cum se va arăta mai departe, numeroşii coeficienţi de proporţionalitate dimensionali pe care eram nevoiţi să-i folosim în ecuaţiile de definiţie şi de cal-

— În cazul *unităţilor de putere*: în cadrul sistemului SI : 1 W = 1 J/s = 1 N.m/s, iar în cazul unităţilor tolerate în legătură cu sistemul MKfS : 1 CP = 75 kgf.m/s. La trecerea de la un sistem la altul se vor folosi relaţiile

Nr.	Termenul	Unităţile de măsură SI	Unităţile de măsură MKfS
	I. *Sarcini*		
1.	Masa proprie (tara) a vehiculului, în loc de greutatea proprie	kg, t	kgf, tf
2.	Masa totală (brută) a vehiculului, în loc de greutatea totală	kg, t	kgf,tf
3.	Încărcătura utilă	kg, t	kgf,tf
4.	Tonajul total al trenului	t	tf
5.	Sarcina admisibilă pe osie	t	tf
	II. *Forţe*		
6.	Forţa de tracţiune la obadă, ~ la cîrlig	N	kgf, tf
7.	Rezistenţa la rulare, ~ la mers, ~ aerodinamică, ~ în pantă, ~ în curbe	N	kgf, tf
8.	Rezistenţa specifică la mers, rezistenţa caracteristică a liniei	N/t	kgf/tf
	III. *Puteri şi momente*		
9.	Puterea nominală a motoarelor cu ardere internă	kW	CP
10.	Puterea la obadă, ~ la cîrlig	kW	CP
11.	Momentul cuplului motor	N. m	kgf·m
	IV. *Alţi termeni*		
12.	Viteza de mers a vehiculului	m/s	km/h
13.	Turaţia (frecvenţa de rotaţie) a arborelui motor	rot/s	rot/min
14.	Presiunea efectivă medie a motorului cu ardere internă	N/m^2	kgf/cm^2
15.	Presiunea de regim a instalaţiei de frînare .	N/m^2	kfg/cm^2
16.	Puterea calorifică inferioară a combustibilului	J/kg	kcal/kgf

cul ale diferitelor unităţi de măsură ale sistemului MKfS, ceea ce va conduce la o simplificare remarcabilă a calculelor respective.

Ecuaţiile de definiţie a principalelor unităţi de măsură ale sistemului SI utilizate în calculele de tracţiune şi relaţiile de conversiune în unităţi MKfS sînt următoarele :

— *În cazul unităţii de forţă* : în cadrul sistemului SI : 1 N = 1 kg masă × 1 m/s^2, iar în cadrul sistemului mecanic MKfS : 1 kgf = 1 masă × 9,81 m/s^2. La trecerea de la un sistem la altul se vor folosi relaţiile 1 kgf = 9,81 N (în anumite calcule practice se poate lua 1 kgf = 10 N = 1 da N sau 1 N = 0,102 kgf.

— *În cazul unităţii de energie calorică* : în cadrul sistemului SI : 1 J = 1N × 1 m, iar în cazul unităţilor tolerate în legătură cu sistemul MKfS : 1 kcal = 427 kgf. m. La trecerea de la un sistem la altul se vor folosi relaţiile 1 kcal = = 427 9,81 N. m = 4185,5 J sau 1 J = = $0{,}2389.10^{-3}$ kcal ≅ $0{,}24.10^{-3}$ kcal.

În cazul consumului specific de energie pentru tracţiunea trenurilor : în cadrul sistemului SI se va exprima în J/tbr. km (jouli/tone-bruto kilometri) pentru toate felurile de vehicule motoare de tracţiune în loc de kWh/tbr. km pentru locomotive electrice şi kgf (motorină, cărbune), pentru locomotive diesel, respectiv cu abur.

— În cazul *vitezei* : 1 m/s = 3,6 km/h, 10 m/s = 36 km/h, 20 m/s = 72 km/h etc.

1 CP = 75.9,81 N.m/s = 735 W = 0,735 kW, sau 1 kW = 1,359 ≅ 1,36 CP.

Potrivit prevederilor proiectului de fişă U.I.C. amintit [8], aplicarea noilor unităţi de măsură se va face în funcţie de legislaţia existentă în fiecare ţară [3,4,5]. În mod tranzitoriu, vor fi menţionate în paranteză şi vechile unităţi de măsură, după cum se arată în tabelă.

Pentru a obişnui pe cei interesaţi în domeniul calculelor de tracţiune cu utilizarea noilor unităţi de măsură ale sistemului SI, în cele ce urmează se vor da cîteva exemple, cu aplicare imediată pe diverse tipuri noi de vehicule motoare existente în parcul C.F.R. În aceste exemple se va pleca de la cunoscut spre necunoscut, pentru uşurinţa înţelegerii lor.

Calculul puterii nominale necorectate a motorului diesel de tracţiune în 4 timpi tip 12 LDA 28 al LDE tip 060-DA

a) *În sistemul MKfS*, formula de calcul al puterii nominale este :

$$P_n = \frac{p_e \cdot V_t \cdot n}{225 \cdot \tau} = \frac{p_e \cdot V_t \cdot n_a}{450} \text{ [CP]}, \qquad (1\text{ a})$$

unde în condiţiile atmosferice de la standul de încercări al fabricii (t'_n = 20°C, presiunea 736 mm Hg şi umiditatea relativă = 70%) :

p_e — presiunea medie efectivă a fluidului motor într-un cilindru pe durata unei singure curse active, egală cu 10,4 kgf/cm²;

V_t — cilindreea totală a motorului, egală cu 266 dm³ (litri);

n — turația motorului corespunzătoare puterii nominale, egală cu 750 rot/min;

τ — numărul de timpi ai ciclului de funcționare a motorului, aici egal cu 4;

n_a — numărul de curse active/min ale pistonului în timpul unui ciclu de funcționare, care, în cazul motoarelor în 4 timpi, este egal cu $n/2$, adică la două rotații complete a arborelui motor se produce o cursă activă.

Înlocuind în formula (1 a), simbolurile parametrilor (mărimilor caracteristice) indicați mai sus cu valorile lor se obține:

$$P_n = \frac{10 \cdot 4 \cdot 266 \cdot 375}{450} \approx \frac{1\,040\,000}{450} = 2\,300 \text{ CP.}$$

b) *În sistemul SI*, formula de calcul al puterii nominale este:

$$P_n = \frac{p_e \cdot V_t \cdot n_a}{1000} \text{ [kW]}, \qquad (1\text{ b})$$

unde p_e, V_t, n_a au aceleași semnificații ca la pct. *a* de mai sus, dar parametrii vor fi măsurați în unitățile de măsură specifice sistemului SI și cu valorile indicate în dreptul fiecăruia:

$p_e = 102.10^4$ N/m²;
$V_t = 0{,}266$ m³ și
$n_a = n\ (60.2) = 750/120 = 6{,}25$ curse active/s, deoarece în acest sistem turația (frecvența de rotație) se măsoară în rot/s.

Introducînd în formula (1b) valorile indicate mai sus pentru parametrii respectivi se obține:

$$P_n = \frac{102 \cdot 10^4 \cdot 0{,}266 \cdot 6{,}25}{1000} = 1690 \text{ kW.}$$

Exactitatea rezultatului de mai sus se poate verifica cu ajutorul relației de proporționalitate 1 CP = 0,735 kW, ceea ce dă:
2300 CP · 0,735 kW/CP = 1690 kW.

Calculul forței de tracțiune transmise în regim uniorar la obada roților motoare ale LDE tip 060-DA

a) *În sistemul MKfS*, formula de calcul al forței de tracțiune transmisă la obada roților motoare F_0 este:

$$F_0 = \frac{270 \cdot P_0}{V} \text{ [kgf]}. \qquad (2\text{ a})$$

unde P_0 este puterea disponibilă la obada roților motoare în CP, care, în regim uniorar, adică la viteza de mers $V = 18{,}5$ km/h, este de 1 540 CP.

Înlocuind aceste valori în formula (2 a), se obține:

$$F_0 = \frac{270 \cdot 1\,540}{18{,}5} = 22\,500 \text{ kgf.}$$

b) *În sistemul SI*, formula de calcul al forței de tracțiune transmise la obada roților motoare este:

$$F_0 = \frac{P_0 \cdot 1\,000}{v} \text{ [N]}, \qquad (2\text{ b})$$

unde P_0 este puterea disponibilă la obada roților motoare, în kW, care, în regim uniorar, adică la viteza de mers $v = 5{,}14$ m/s este egală cu 1 132 kW.

Introducînd în formula (2 b) aceste valori, se obține:

$$F_0 = \frac{1\,132 \cdot 1\,000}{5{,}14} = 220\,400 \text{ N.}$$

Efectuînd aceeași verificare ca la pct. 1, se poate constata exactitatea calculului și anume: 22 500 kgf · 9.81 N/kgf = 220 725 N, față de 220 400 N rezultați din calcul, diferența datorîndu-se aproximațiilor cu care s-au făcut calculele.

Calculul forței de tracțiune necesare la obada roților motoare ale unei LDE tip 060-DA pentru remorcarea în regim uniorar a unui tren compus dintr-un convoi de 20 vagoane acoperite tip Ga_1 cu boghiuri (4 osii)

a) *În sistemul MKfS*, formula de calcul prescrisă de fișa UIC 624—I, ed. 1 din 1.I.1957, pentru forța de tracțiune necesară la obada roților motoare F_0 este următoarea:

$$F_0 = Q\ (r_v + i_c) + T\ (r_L + i_c) \text{ [kgf]}, \qquad (3)$$

Q este tonajul (greutatea) convoiului de vagoane compus din 20 vagoane tip Ga_1, cu greutatea brută de 84 tf fiecare, deci tonajul bruto al convoiului este de $84 \times 20 = 1680$ tf;

r_v — rezistența specifică la mers a vagonului în kgf/tf, egală cu 2,55 kgf/tf la viteza de mers de 18,5 km/h (potrivit diagramei din fișa (UIC);

i_c — rezistența (panta) caracteristică a liniei egală cu 10 kgf//tf;

r_L — rezistența specifică la mers a locomo- egală cu $1{,}5 \cdot r_v = 1{,}5 \cdot 2{,}65 = 3{,}975$ kgf/tf.

(Continuare în pag. 473)

PROTECȚIA MUNCII

Mijloace vizuale de protecție a muncii

ing. **Constantin PUIU**

Pe lîngă instalațiile și dispozitivele de protecție — care au rolul principal în prevenirea accidentelor — mijloacele de propagandă contribuie la promovarea măsurilor de protecție a muncii și la prevenirea accidentelor ce se produc în special din cauza necunoașterii sau nerespectării normelor de protecție a muncii.

PROPAGANDA PENTRU PROTECȚIA MUNCII

Este necesară o intensă și permanentă muncă de educare a muncitorilor, tehnicienilor și inginerilor, cărora trebuie să li se demonstreze că aplicarea în practică a măsurilor de protecție a muncii este strîns legată de măsurile pentru realizarea planului de producție.

Propaganda protecției muncii are menirea de a dezvolta în rîndul angajaților grija pentru apărarea sănătății lor și a colectivului în care lucrează, de a populariza în rîndul oamenilor muncii metodele de lucru corecte, sigure, și de a forma în fiecare salariat convingerea că respectarea normelor și a măsurilor de protecție a muncii este o necesitate imperioasă pentru a se feri de accidente și îmbolnăviri profesionale.

De asemenea, toți conducătorii proceselor de producție trebuie să fie convinși că propaganda protecției muncii este o componentă a ansamblului măsurilor de protecție, măsuri care la rîndul lor fac parte integrantă din procesul de producție.

Experiența a dovedit că, acolo unde există o preocupare continuă pentru desfășurarea unei largi propagande de protecție a muncii, sînt mai puține abateri de la norme, mai puține accidente și îmbolnăviri profesionale.

REALIZAREA MATERIALELOR DE PROPAGANDĂ

Materialele de propagandă și în special cele de mare tiraj se realizează la C.F.R. prin Centrul de documentare și publicații tehnice, fiind cuprinse într-un plan întocmit pe baza tematicii propuse de direcțiile generale și centrale de specialitate și a tirajului comunicat de unitățile interesate.

Materialele de propagandă ce se realizează centralizat sînt supuse avizării Ministerului Muncii, în diferitele lor faze de execuție premachetă și machetă pentru afișe, scenarii (pentru filme, mapă de fotografii pentru diafilme etc.). Acestea trebuie să fie prezentate cu viza de acceptare a comisiei de specialiști de la direcțiile generale și centrale, instituită în acest scop la nivelul ministerului.

Panourile ce se execută pentru anumite condiții specifice de muncă, precum și reproducerea unor materiale de propagandă prevăzute în cataloagele editate de Ministerul Muncii, care se realizează pe plan local de către unități, nu sînt supuse avizării. Aprobarea pentru realizarea acestora se dă de către direcția regională, uzina sau întreprinderea respectivă.

Materialele de propagandă realizate și oferite de alte ministere sau întreprinderi se aprovizionează centralizat prin D.A.D., pe baza ofertelor acestora și a cererilor-comenzi ale unităților interesate, în măsura în care acestea pot fi folosite la calea ferată.

CLASIFICAREA MIJLOACELOR DE PROPAGANDĂ

Materialele de propagandă trebuie să corespundă scopului atît în ceea ce privește imaginile, fiind necesar ca acestea să fie clare și expresive, cît și în ceea ce privește textul, impunîndu-se să aibă un conținut instructiv.

Temele propuse trebuie să rezulte ca urmare a unei profunde analize a cauzelor accidentelor și să se refere la popularizarea unor măsuri sau norme de protecție a muncii în domenii unde frecvența accidentelor a fost mai ridicată.

Pentru folosirea unor metode eficiente de propagandă este necesar să se țină seamă de particularitățile fiecărei unități sau întreprinderi și de specificul locurilor de muncă. În funcție de acestea se vor stabili mijloacele de propagandă, forma și conținutul acestora, care sînt de trei feluri : *vizuale*, *auditive* și *audiovizuale*. În cele ce urmează ne vom ocupa de mijloacele vizuale, cele mai răspîndite. Într-un număr viitor al revistei, ne vom ocupa de celelalte mijloace.

MIJLOACE VIZUALE DE PROPAGANDĂ

1. **Afişul.** Unul dintre cele mai răspîndite mijloace de propagandă vizuală în domeniul protecţiei muncii este afişul. Scopul afişului este de a contribui la prevenirea accidentelor de muncă şi a îmbolnăvirilor profesionale, prin amintirea unor prevederi din norme sau instrucţiile de serviciu, cum şi la întărirea disciplinei în muncă.

Pentru a atrage atenţia, afişul trebuie să fie executat în culori vii, să conţină soluţii grafice interesante şi desen simplu, pentru a fi uşor înţeles. El trebuie să fie suficient de instructiv, prin alegerea momentului caracteristic; să prezinte o situaţie reală şi să pună în primul plan elementul principal ce trebuie evidenţiat.

Afişele se vor amplasa la o înălţime de circa 1,80 m la locurile de muncă corespunzătoare, în locuri frecventate, lîngă uşile atelierelor, lîngă ceasul de pontaj, la panoul de afişare, în încăperea pentru şcoala personalului, în locurile de trecere din staţii şi triaje, în magazii, pe rampe etc.

Pentru a atrage atenţia, afişele se vor schimba cît mai des. În acest scop se pot folosi afişe cu aceeaşi temă, însă cu soluţii grafice diferite. De asemenea, se poate aduce pe panou acelaşi afiş, după un anumit timp.

Pe şantierele de construcţii, la punctele de lucru, în staţii, triaje sau ateliere, afişele de protecţie a muncii se pot proteja împotriva intemperiilor prin montarea lor în rame sub sticlă.

Ţinînd seamă de importanţa afişului ca mijloc de propagandă, prin grija direcţiilor generale şi centrale, în ultimii ani s-au realizat şi difuzat în unităţi 19 afişe cu diferite teme, într-un tiraj de peste 50 000 de exemplare.

Prin planul centralizat de propagandă pe anul 1969 s-a prevăzut realizarea a încă 22 de afişe, într-un tiraj de circa 85 000 de exemplare.

Cu ocazia deplasărilor pe teren s-a constatat însă că, la multe locuri de muncă din unităţi, afişele fie că lipsesc, fie că sînt folosite în mod necorespunzător. Sînt locuri în care se expune acelaşi afiş timp prea îndelungat, care, decolorat şi şters, nu mai prezintă interes, nu mai este mobilizator.

Pentru menţinerea unei propagande vizuale eficiente, este necesar ca direcţiile regionale, uzinele şi întreprinderile să procure un număr suficient de afişe, să urmărească amplasarea lor potrivită şi schimbarea periodică.

2. **Panoul.** Panoul este un mijloc de propagandă care în mod obişnuit se realizează pe plan local. Acesta poate trata o singură problemă de protecţie a muncii sau un grup de probleme.

Prin panouri se pot populariza (în domeniul protecţiei muncii) cauzele accidentelor şi îmbolnăvirilor profesionale care au avut loc în unitate (staţie, depou, revizie de vagoane, şantier, carieră etc.) şi măsurile luate pentru prevenirea lor. De asemenea, se poate face popularizarea angajaţilor care prin aplicarea corectă a normelor au evitat accidentele, precum şi a aspectelor negative sau a cazurilor de tolerare a unor abateri de către conducătorii de pe locurile de muncă, pentru a se crea o opinie de masă împotriva celor nedesciplinaţi.

În cadrul cabinetelor de protecţie a muncii se pot folosi panouri pe care se expun în stare naturală diferite materiale şi scule care îndeplinesc sau nu prevederile normelor de protecţie a muncii, cu explicaţiile cuvenite.

3. **Placarda.** Un alt mijloc de propagandă vizuală a protecţiei muncii sînt placardele, care de asemenea se pot realiza pe plan local. Acestea pot fi numai cu text, asemănătoare lozincilor, sau cu imagini şi text.

Placardele pot fi expuse în uzine, depouri, ateliere, pe căile de acces din staţii şi la alte unităţi de exploatare. Folosirea placardelor se recomandă mai ales la lucrările de construcţii, în cariere, balastiere şi la echipele de reparaţie şi întreţinere a liniei.

Acestea se confecţionează din carton, placaj sau tablă. Textul se scrie cu litere mari, vizibile de la distanţă, de preferinţă în culori, pentru ca placardele să fie cît mai atrăgătoare. Schimbarea placardelor se va face periodic, la intervale cît mai scurte.

4. **Instrucţiunile proprii de protecţie a muncii.** În normele republicane şi departamentale de protecţie a muncii se prevede obligaţia pentru conducători de a întocmi şi afişa, la locurile de muncă, instrucţiuni de protecţie a muncii care să cuprindă extrase din norme şi măsuri suplimentare proprii fiecărui loc de muncă.

Instrucţiunile de protecţie a muncii se întocmesc mai frecvent pentru maşini şi instalaţii de conducătorii locurilor de muncă şi se aprobă de conducerea unităţii, care păstrează un exemplar.

Instrucţiunile de protecţie a muncii de obicei se dactilografiază sau se multiplică prin diferite alte procedee, cu condiţia ca textul să poată fi citit cu uşurinţă.

Se recomandă încadrarea instrucţiunilor într-o ramă prevăzută cu sticlă sau cu celofan, pentru a se evita deteriorarea prematură.

Afişarea se va face cît mai aproape de locul de muncă, în raza de privire a muncitorului sau chiar pe maşină sau instalaţia respectivă.

Conducătorii locurilor de muncă trebuie să verifice sistematic însuşirea şi aplicarea în practică a prevederilor acestor instrucţiuni şi în special cu ocazia efectuării instructajului periodic.

5. **Lozinca.** Folosirea lozincilor — care pot fi realizate uşor, de orice unitate, pe plan local — trebuie să fie extinsă cît mai mult. Prin texte scurte, ele cer salariaţilor, sub formă imperativă, să respecte normele şi instrucţiunile de

serviciu, în vederea prevenirii accidentelor de muncă şi a îmbolnăvirilor profesionale. Modul de redactare a conţinutului trebuie să asigure claritate şi reţinerea cu uşurinţă a conţinutului.

Lozincile se scriu sau se tipăresc pe hîrtie sau carton, cu caractere mari, şi se expun pe drumurile de acces în staţii, depouri, revizii, secţii, ateliere şi în diferite încăperi de lucru, la înălţime corespunzătoare.

Textele trebuie să aibă un conţinut pozitiv, variat şi actual, pentru a fi convingătoare şi mobilizatoare. În unele cazuri se pot folosi şi lozinci luminoase.

6. **Caricaturi şi articole la gazeta de perete.** Publicarea de articole cu caracter de protecţie a muncii la gazeta de perete este unul din mijloacele care trebuie folosite în toate unităţile, pentru a imprima în rîndul muncitorilor, tehnicienilor şi inginerilor simţul de răspundere pentru aceste probleme.

În articole se critică încălcarea flagrantă a normelor, lipsa de disciplină, măsurile luate în unitate pentru evitarea accidentelor de muncă şi a îmbolnăvirilor profesionale, rezultatele obţinute în urma introducerii unor perfecţionări tehnice, mecanizarea unor operaţii sau extinderea unor inovaţii.

7. **Presa ca mijloc eficace pentru popularizarea problemelor de protecţie a muncii.** Ziarele şi revistele tehnice de specialitate au un rol important pentru educarea oamenilor muncii în spiritul respectării legislaţiei şi normelor de protecţie a muncii.

În cadrul Ministerului Transporturilor, aspectele de protecţie a muncii în unităţi sînt prezentate corespunzător, atît în ziarul „Lupta C.F.R." cît şi în „Revista Căilor Ferate".

Materialele publicate sînt variate, scoţîndu-se în evidenţă deficienţele constatate în unităţi, precum şi măsurile ce trebuie luate pentru remedierea lipsurilor. Sînt popularizate dispozitivele de protecţie şi metodele bune folosite cu privire la efectuarea instructajului, precum şi rezultatele obţinute. De asemenea, sînt prezentate procedee şi exemple din străinătate.

8. **Pliantul.** Un mijloc de propagandă atractiv şi destul de eficient este pliantul. Acesta tratează de obicei probleme de protecţie a muncii dintr-un anumit sector de activitate ca de exemplu: lucrul la manevră, la întreţinerea căii, în depouri etc.

Pliantul este ilustrat cu imagini în alb-negru sau în culori şi are texte care explică conţinutul. Este cazul ca pliantul cu imagini specifice activităţilor de la calea ferată să fie folosit cît mai mult ca mijloc de propagandă.

9. **Diapozitive şi diafilme.** Diapozitivul este o copie fotografică executată pe sticlă în alb-negru sau în culori, care se proiectează pe un ecran sau pe un perete, cu ajutorul unui aparat de proiecţie. Acest mijloc poate fi folosit în special cu ocazia instructajului sau la predarea unor lecţii de protecţie a muncii. Proiectarea diapozitivelor trebuie să fie însoţită de explicaţii cu privire la conţinutul lor.

Diafilmele sînt compuse dintr-o succesiune de imagini statice fixate pe o peliculă ce poate fi proiectată pe o pînză albă sau pe perete. Ele conţin şi text care explică conţinutul imaginilor şi sînt alcătuite pe baza normelor departamentale.

În ultimii 10 ani au fost realizate peste 40 de diafilme cu teme din toate activităţile de cale ferată, care, multiplicate în aproximativ 500 copii, au fost distribuite unui mare număr de unităţi, pentru a fi folosite la propaganda pentru protecţia muncii.

Menţionînd că pe întreaga reţea există aproape 300 de aparate de proiecţie pentru diafilme, rămîne ca direcţiile regionale, uzinele şi întreprinderile să folosească intens şi aceste mijloace, cu ocazia conferinţelor şi a instructajelor.

10. **Standuri de protecţie a muncii.** Acestea au caracterul unor expoziţii. Se recomandă să fie organizate în cadrul cabinetelor tehnice de la regionale, uzine şi întreprinderi.

11. **Expoziţii.** Măsurile de protecţie a muncii pot fi prezentate cu ajutorul fotografiilor, graficelor, desenelor sau machetelor, în cadrul unor expoziţii.

Exponatele trebuie să fie expresive, să stimuleze interesul vizitatorilor.

Expoziţiile pot fi fixe sau mobile, temporare sau permanente.

Expoziţia mobilă se poate instala pe camioane sau pe vagoane, în acest fel putînd fi folosită la locuri de muncă dispersate, cum este cazul staţiilor, şantierelor şi al altor unităţi sau subunităţi dispuse de-a lungul reţelei de cale ferată.

Se mai pot organiza expoziţii pe complexe feroviare, în care materialele să fie expuse separat, pe ramuri de activitate (mişcare, tracţiune, vagoane, întreţinerea căii etc.).

LINIA JIBOU-BAIA MARE

(1899 — 1969)

de ing. **Cornel OPRIȘIU**
din I.C.C.F. Cluj

Linia Jibou-Baia Mare a fost inaugurată la 2 octombrie 1899, în imperiul austro-ungar. Era pe acele vremuri o linie de interes local, făcînd legătura între stația Jibou de pe linia Dej-Zalău (dată în funcțiune la 1 octombrie 1890) și stația Baia Mare de pe linia spre Satu Mare, dată în funcțiune la 6 iulie 1884.

Planurile de construcție se păstrează și azi la Arhivele cărții funduare din Cluj, sub denumirea de „Hărțile liniei de cale ferată vicinală Jibou-Baia Mare".

DIN 1899 PÎNĂ ÎN 1940

Linia urmărește Valea Someșului, parcurgînd întîi o porțiune de șes între Jibou și Benesat și intrînd apoi într-un defileu pe care localnicii îl numesc „Strîmtori". La ieșirea din defileu, lîngă Ulmeni-Sălaj, linia traversează Someșul și se îndreaptă, urcînd printre dealuri, spre Baia Mare (fig. 1). Lungimea totală este de 60 km. Stațiile Jibou și Baia Mare aveau la început 4 linii de cîte 300 m lungime.

Linia făcea parte din „Societatea liniilor particulare a văii Someșului" (*Szamosvölgyi Vasùt*). Multe alte linii din Ardeal erau ale particularilor, înaintea Unirii.

După o perioadă de dezvoltare relativă, care a durat 14 ani, în timpul primului război mondial, exploatarea acestei linii a avut mult de suferit, ca și, de altfel, a mai tuturor liniilor ferate : ciocniri și deraieri, aglomerații, întîrzieri, dezorganizare etc. După unirea cu România a Ardealului, la 1 decembrie 1918, greutățile au continuat un timp oarecare, linia aparținînd încă societății citate. Așa cum arăta un ziar din decembrie 1920, „Despre iluminatul și încălzitul compartimentelor, nici vorbă. În preajma iernii, la căile ferate e o mare lipsă de cărbuni. Căile ferate de pe Someș au rechiziționat toate lemnele comercianților aflătoare în curs de transport pe acele linii. În urma convenției noastre cu Austria de a ni se repara în Viena locomotive pe cale de compensație, primele mașini de reparat au fost îndreptate zilele trecute către capitala Austriei".

La 26 ianuarie 1921, C. Mesarosiu din conducerea căilor ferate someșene, scrie unui coleg, printre altele :

„Tot anul acesta au să facă linia aeriană de telefon de la Jibou pînă la Baia-mare, deoarece — precum știi — acum se folosește linia telefonică a statului. Fără linie de te'efon între Jibou și Baia-mare nu se pot face încrucișări de trenuri, nici circulație de noapte ; situația de astăzi însă și interesul unui mers de trenuri corespunzător ce înțelor de acum pretin'e negreșit linia telefonică, pentru care am fost și cumpărat anul trecut la Viena sîrma necesară, iar cantoanele sînt deja prevăzute cu aparate telefonice.

Tot anul acesta, toate gările de pe linia Jibou-Baia M. au să fie prevăzute cu signale de distanță (rédjelzö ori semafor).

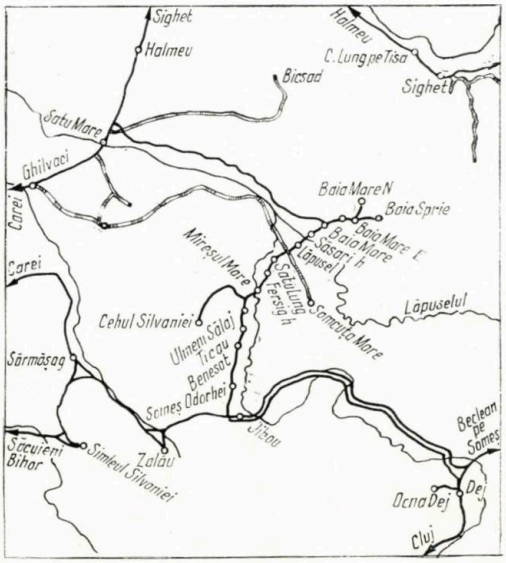
Acestea sînt investări neapărat necesare pentru urcarea prestațiunei liniei și cari se pot face cu atît mai vîrtos fiind că veniturile acestei linii în anul 1920 s-au urcat în mod însămnat și acum se cere urcarea tarifei, care numai pe lîngă acestea condițiuni se poate aproba.

Dacă nici acest plus de venituri n-ar acoperi costul investărilor, atunci trebuie urcat capitalul societar, ca astfel să adăugăm și capital român.

În anii următori, după un program înainte stabilit și repartizat pe mai mulți ani, au să facă următoarele: lungirea tuturor gărilor între Jibou—Baia mare de la 60 la 100 osii și transformarea liniei Jibou—Baia mare în linie principală (infra și suprastructura, podurile, stațiunile de alimentare etc.)."

Prea puțin din acest program s-a realizat pînă în 1944.

Fig. 1. *Liniile din nord-vestul Ardealului, cu datele lor de construcție*



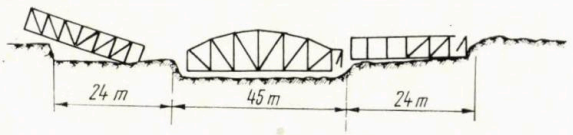


Fig. 2. *Distrugerea podului peste rîul Lăpuşel*

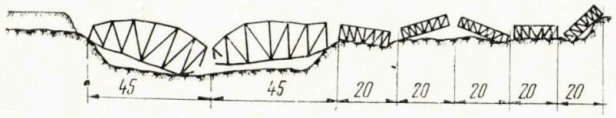


Fig. 3. *Distrugerea podului peste Someş de la Ulmeni-Sălaj*

O PERIOADĂ GREA

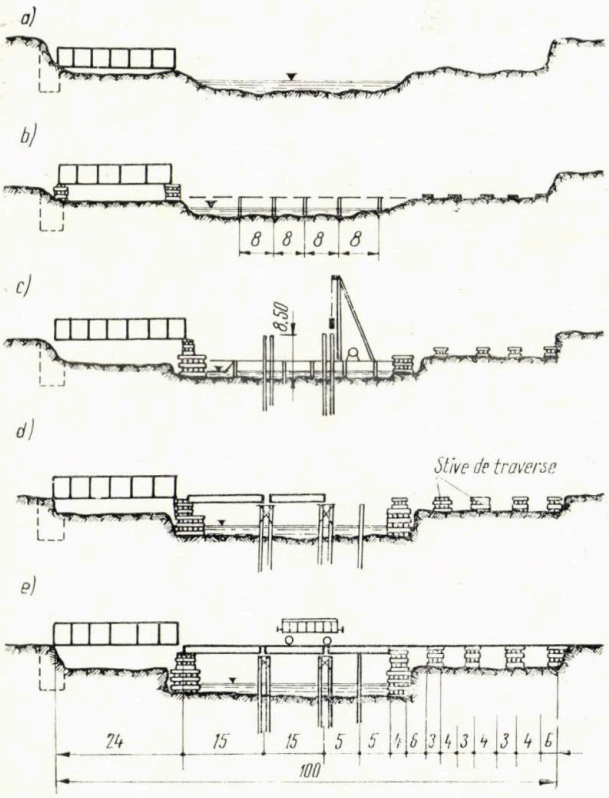
A venit anul 1940. Timp de 4 ani, linia a fost administrată de M.A.V., în urma dictatului de la Viena. În anul 1944, armatele germane în retragere au făcut multe distrugeri pe această linie.

Iată cîteva însemnări din acel timp.

La 2 noiembrie 1944, după ce a găsit local pentru secţia de întreţinere Baia Mare, autorul a plecat spre Jibou în recunoaştere, cu picherul V. Coman. Podul mai important peste rîul Lăpuşel era distrus (fig. 2).

Fig. 4. *Fazele refacerii podului peste Lăpuşel*

a — o viitură din decembrie 1944 a îndepărtat tablierele căzute în apă, lăsînd liber locul podului; *b* — construcţia schelei (1 februarie 1945); *c* — situaţia lucrărilor la 15 februarie 1945; *d* — situaţia la 15 martie 1945; *e* — trecerea primelor vagoane peste podul făcut provizoriu (31 martie 1945)



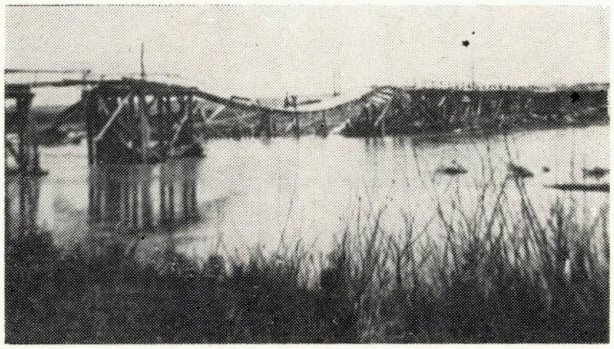


Fig. 5. *Podul peste Someş de la Ulmeni-Sălaj în martie 1945*

Între Fersig şi Mireşul Mare, pe o distanţă de 1500 m, erau 3 trenuri deraiate, care închideau complet circulaţia. A doua zi am ajuns la podul peste Someş de la Ulmeni-Sălaj, care era şi el total căzut în apă (fig. 3.)

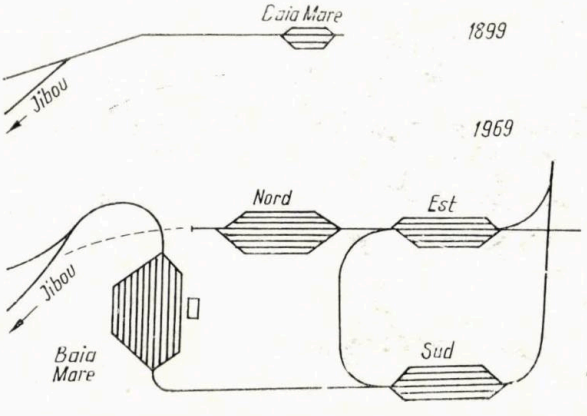
După retragerea armatelor fasciste, linia Baia Mare-Jibou era aproape complet distrusă, şinele minate, podurile şi cheiurile desfiinţate etc. Datorită muncii ceferiştilor, situaţia s-a îmbunătăţit în scurt timp, astfel că la 1 februarie 1945 mai rămăseseră numai cîteva puncte impracticabile.

Despre modul în care s-a lucrat la refacere vorbesc însemnările făcute cu ocazia refacerii podului peste Lăpuşel, din care extrag unele date.

Podul era complet distrus; cele 3 tabliere căzuseră în apă şi numai o culee era relativ bună. În timpul unei viituri din decembrie 1944, tablierul central a fost îndepărtat de ape, astfel că locul podului a fost oarecum degajat. Materialele lipsă, însă urgent necesare, erau oxigenul şi carbidul pentru tăierea tablierelor căzute în apă. Lipseau de asemenea grinzile de poduri.

Oxigenul şi carbidul au sosit tîrziu, dar grinzi de poduri nu s-au primit, nici una. Din cauza distrugerilor mari ce existau şi

Fig. 6. *Contraste istorice: mica staţie Baia Mare din 1899 faţă de complexul din 1969—1970*



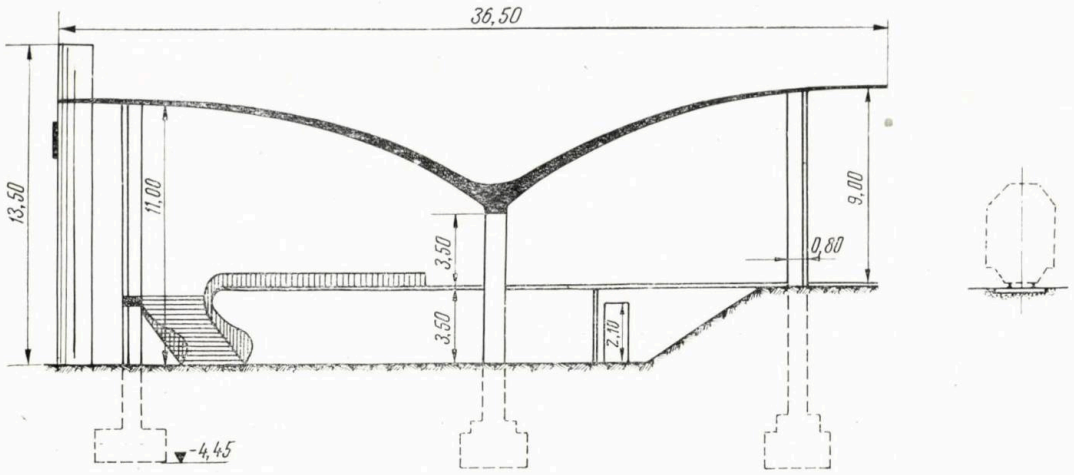


Fig. 7. *Secțiune transversală prin clădirea de călători a noii stații Baia Mare, inaugurată la finele anului 1968*

în alte părți, nu se putea aduce nici o grindă de pod.

Soluția problemei a fost următoarea : s-au demontat niște grinzi de la un pod mai mic nedistrus și s-au adus la podul Lăpușel. Podul mic a fost găsit la o distanță de 12 km și era format din 2 deschideri de cîte 15 m. În locul lui s-a executat o lucrare provizorie.

Astfel, la podul Lăpușel, prima deschidere (dinspre Jibou), de 24 m, era acoperită de un tablier ars nituit parțial, care în momentul distrugerii era pe eșafodaj ; urmau 2 deschideri de 15 m și mai departe, în albia minoră, 2 deschideri de 5 m ; apoi, în albia majoră, spre Baia Mare, stive de traverse și podețe de șine.

Proiectul a fost pus în aplicare (fig. 4). Din pădurile apropiate (Bozînta) s-au tăiat piloți iar din stațiile din apropiere s-au adus traverse, șine etc. S-au demontat grinzile de 15 m de la podul mic și s-au transportat la Lăpușel. Podul Lăpușel are și două poduri de descărcare, unul de o parte și altul de cealaltă. Acestea, fiind și ele distruse, s-au refăcut.

Un alt pod important era și cel de la Satulung. Au mai fost și altele distruse. Situația podului peste Someș, la Ulmeni, în luna martie 1945, se vede în fig. 5.

În ziua de 31 martie 1945 au trecut primele vagoane manevrate cu brațele, peste podul Lăpușel.

DUPĂ ELIBERARE

În anii de după eliberare, linia Jibou-Baia Mare a fost modernizată, prin crearea unei capacități mai mari de transport, prin sporirea vitezei de circulație și a siguranței circulației. La Jibou s-a construit o remiză modernă pentru locomotive diesel.

În 1964 a fost întocmit proiectul de ansamblu și s-a început executarea lucrărilor de sistematizare a complexului feroviar Baia Mare.

În situația actuală, complexul Baia Mare se compune din mai multe stații, care deservesc Uzinele din vecinătate. În fig. 6 se arată

(Continuare în pag. 465)

Fig. 8. *Noua clădire pentru călători a stației Baia Mare*

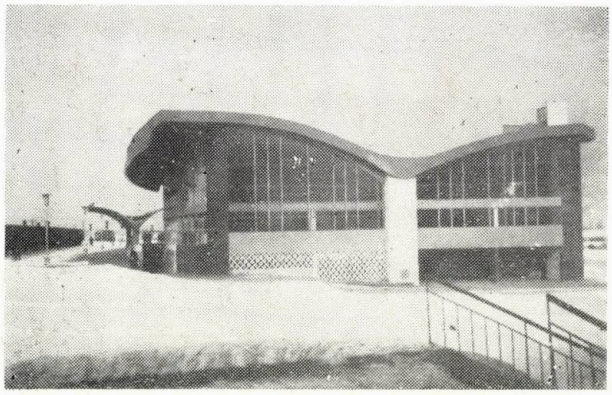
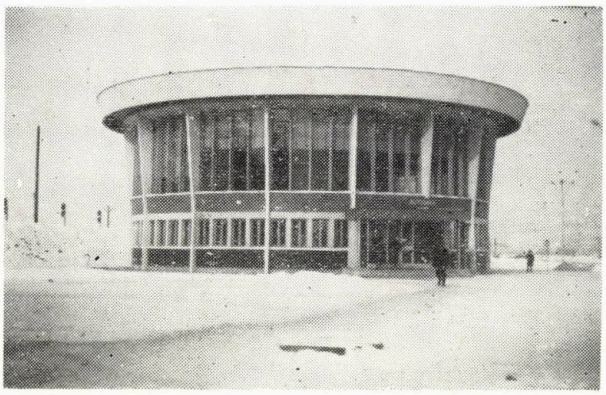
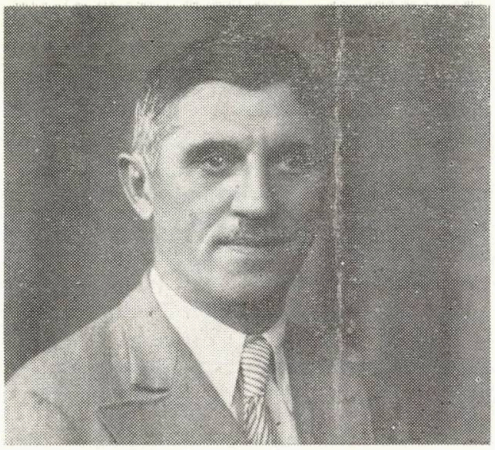


Fig. 9. *Autogara Baia Mare abia terminată*





Inginerul George C. Măinescu la 59 de ani

Inginerul

GEORGE C. MĂINESCU

S-a născut la 6 martie 1879 la Balş (Oltenia), dintr-o familie de ţărani din cătunul Măineşti. Absolvind şcoala primară la Balş şi liceul la Craiova, vine la Bucureşti şi intră intern la Şcoala naţională de poduri şi şosele, obţinînd şi bursa Adamachi a Academiei Române.

În anul 1909 îşi termină studiile şi este angajat la C.F.R., la Divizia a IV-a de lucrări noi de la Constanţa. Parcurge toată filiera ierarhică, fiind avansat succesiv, pe baza rezultatelor din muncă, subşef de secţie, şef de secţie, şef de divizie, inspector principal, inspector de control şi subdirector al întreţinerii C.F.R., de unde iese la pensie la 1 noiembrie 1939. După 10 ani se angajează proiectant de specialitate în construcţii de căi ferate la Institutul de proiectări de construcţii hidrotehnice, de unde, la 23 martie 1957, se retrage din cauza vîrstei înaintate (78 de ani). A murit la 25 octombrie 1965.

De la începerea carierei de inginer şi pînă la încetarea activităţii profesionale, George C. Măinescu s-a remarcat prin pasiunea şi ataşamentul său pentru lucrările încredinţate. În activitatea sa a fost un realizator entuziast, un executant rapid şi un administrator chibzuit al fondurilor statului.

Deşi venit pe meleagurile Dobrogei cu oarecare reţinere, se distinge imediat prin lucrările de studii, proiecte şi construcţii de linii şi lucrări de artă executate aici, începînd din 1909 şi pînă în 1938, după cum urmează :

— liniile Medgidia-Ester (Tîrguşor) — Cogealac-Hamangia—Babadag, construite pe porţiuni, în funcţie de fondurile alocate, în anii 1909—1912, 1916 şi 1923 ;

— liniile Mircea Vodă—Cobadin—Karaomer (Negru Vodă) în anii 1912 — 1913 — 1915 ;

— studii pe teren şi proiecte pentru liniile Babadag — Cataloi — Tulcea, în anii 1923 şi 1928 ;

— liniile Constanţa-Eforie sud în anul 1927 şi apoi, în continuare, Eforie sud—Mangalia, în anul 1938.

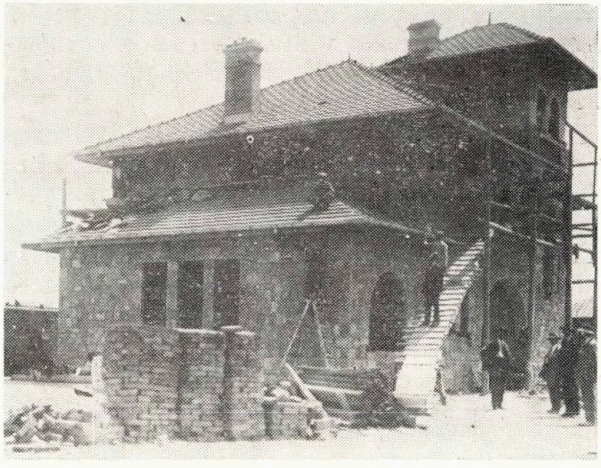
La execuţia acestor lucrări se remarcă prin iniţiative care au avut ca rezultat scurtarea timpului, oferirea de condiţii bune de trai pentru muncitori şi reducerea de cheltuieli. Astfel, pe linia Babadagului, creează în pădurile Dobrogei cantina de la Acairak cu brutărie, măcelărie şi grădină proprie, una din primele realizări de acest fel din acele timpuri. La descărcarea în portul Constanţa, din vapoare, a pieselor metalice ale viaducului de peste valea Casimcea, din cauza preţului mare cerut de vătafii de hamali, execută descărcarea cu funcţionarii diviziei, care s-au oferit voluntar.

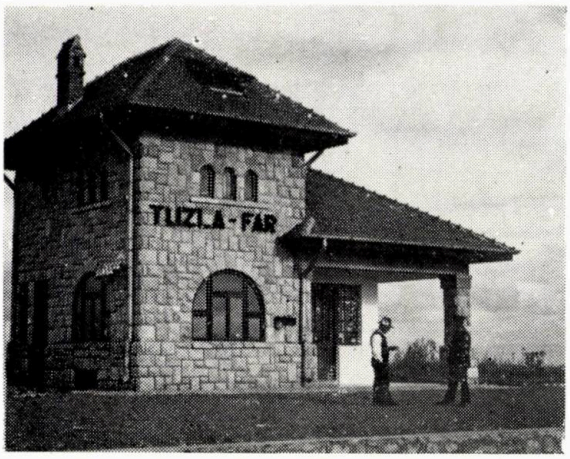
Calităţile sale de bun organizator sînt atestate la construcţia liniei Constanţa Eforie sud pe care o execută, de la studii pînă la darea în circulaţie, în 80 de zile, ceea ce reprezintă un record de rapiditate în ţara noastră. În anul 1938 construieşte continuarea liniei la Mangalia, pe care o dă în circulaţie cu 28 de zile înainte de termen, realizînd o execuţie cu o durată record (circa 5 luni).

Arhitectura gărilor o modifică de asemenea şi stilul apusean, împrumutat şi obişnuit la gări, îl înlocuieşte cu stilul românesc atît de armonios şi elegant. Pe acest stil altoieşte nuanţa locală, construind zidurile din piatră aparentă, aşa cum sînt lucrate clădirile dobrogene. Prototipul acestui original stil este monumentala gară a oraşului Babadag. În dezvoltarea sa ulterioară, stilul îşi găseşte expresia în cochetele gări de pe linia litoralului, Constanţa-Mangalia.

Pe lîngă preocupările tehnice, este interesat şi în descoperirea vestigiilor arheologice,

Anul 1927, în timpul construcţiei gării Eforie-sud





Gara Tuzla-Far (1938), din piatră aparentă lucrată

a zăcămintelor minerale etc. La tăierea unei movile descoperă un sarcofag, pe care-l duce la Istria la savantul Vasile Pîrvan. Acesta îl identifică şi-l denumeşte *menhir* * , descoperirea fiind unică pe teritoriul ţării noastre şi în această parte a Europei. Pentru balastarea liniei Babadag face recunoaşteri şi descoperă dealul „Vărăriei" din comuna Zebil, de unde extrage piatră la un preţ redus ; azi este cariera de bază a C.F.R. pentru liniile din Dobrogea.

În luna septembrie 1916, la o recunoaştere cu drezina, are loc o deraiere şi roţile îi taie un picior. În plină retragere este evacuat la Bucureşti la spital, unde-l prinde ocupaţia germană. La însănătoşire este repartizat la supravegherea lucrărilor de artă de pe linia Ploieşti-Predeal. În toamna anului 1918, din proprie iniţiativă, porneşte în urmărirea unităţilor germane, preluînd instalaţiile şi stăvilind înstrăinarea bunurilor căilor ferate.

În anul 1930, din cauza crizei economice, divizia de lucrări se desfiinţează şi inginerul Măinescu este mutat la Galaţi, în funcţia de conducător al Inspecţiei de întreţinere L II, unde a funcţionat de la 1 octombrie 1930 pînă la 1 august 1937. În acest timp a efectuat lucrări de specialitate. Pentru a desfiinţa cartelarea furnizorilor de piatră pentru linii, caută şi descoperă cariere de piatră pe care le exploatează în regie, la Bradu, Runcu, Ghimeş, Văcăreşti, Chiosirt etc.

Pe tărîm social-cultural a sprijinit înfiinţarea de cantine şi şcoli pentru copiii lucrătorilor ceferişti şi a susţinut formaţiile cultural-sportive ale salariaţilor din Galaţi.

În cadrul I.P.C.H. a lucrat pe teren şi la planşetă la realizarea de căi ferate industriale şi de garaj. La înaintata vîrstă de 78 de ani îşi încheie activitatea tehnică la I.P.C.H., dar la domiciliu întocmeşte istoricul lucrărilor executate, spre a fi de folos „celor ce vor urma".

Deşi la serviciu era intransigent, netolerant, dinamic şi scrupulos, ca om era înţelegător, entuziast, sentimental, drept, bun şi gata să întindă o mînă de ajutor oricui i-ar fi cerut sprijinul. Urmărea ca oamenii să fie ataşaţi căii ferate, să lucreze relaxat, fără alte griji decît executarea conştiincioasă a serviciului. Toţi cei care l-au cunoscut l-au apreciat nu numai ca un tehnician desăvîrşit, ci şi ca un părinte îndrumător de tinere generaţii.

*) Monument funerar megalitic, făcut dintr-un bloc mare de piatră neprelucrată (*Nota redacţiei*).

Linia Jibou — Baia Mare

(urmare din pag. 460)

puternicul contrast dintre staţia Baia Mare din anul 1899 şi cea din anul 1970.

O clădire modernă, elegantă, s-a construit în staţia de călători, cu o arhitectură luminoasă. Pretutindeni, fantezia şi bunul gust al arhitecţilor s-au contopit, într-o minunată simbioză, cu măiestria constructorilor. Fig. 7, 8 şi 9 dau o idee despre principalele construcţii executate în complexul Baia Mare.

Linia Jibou- Baia Mare este astăzi o linie principală, cu şine sudate, cu poduri solide definitive, cu trenuri conduse de locomotive fabricate la Craiova şi nu la Viena. Rapidul 45 „Maramureş" parcurge distanţa Jibou (km 567)— Baia Mare (km 626), fără oprire, ajungînd după 51 min. în noua staţie Baia Mare, inaugurată la sfîrşitul anului 1968.

După mersul trenurilor din 1923, de la Bucureşti la Baia Mare se ajungea cu două trenuri accelerte : primul Bucureşti-Cluj (10 ore, 502 km) şi al doilea Cluj-Baia Mare (7 ore, 194 km). Aceasta înseamnă 696 km în 17 ore şi deci o viteză medie de circa 41 km/h.

Astăzi, rapidul „Maramureş", circulînd prin Braşov-Ciceu-Deda (626 km), ajunge la Baia Mare după numai 10 ore, adică într-un timp mai scurt cu peste 40% distanţa fiind mai mică cu 70 km. Viteza medie realizată este de aproape 63 km/h cu peste 50% mai mare decît acum 46 de ani.

Gîndul te duce înapoi cu 70 ani la o staţie cu 4 linii de cîte 300 m lungime, la călătoriile din timpul primului război mondial, la distrugerile războiului din 1944, la munca de refacere. Privind realizările de azi, ne întărim convingerea în progresul continuu, tehnic, social, economic şi cultural al ţării noastre.

Cu ocazia Centenarului liniei Bucureşti-Giurgiu este utilă o privire retrospectivă, o aducere aminte măcar în linii mari a principalelor etape din istoria C.F.R. Calea ferată s-a dezvoltat încet, din generaţie în generaţie. dar modernizarea şi perfecţionarea ei la nivelul actual sînt opera contemporanilor noştri, constructori ai socialismului.

„Din istoria transporturilor de călători în România"

AL. CEBUC și C. MOCANU

(232 pag. 14×20 cm cu numeroase ilustrații și hărți, Editura științifică, 1967, lei 17,50)

Folosind o bibliografie bogată și în bună măsură inedită, autorii au reușit să pre int: cititorilor dezvoltarea drumurilor și a mijloacelor de transport din țara noastră de-a lungul secolelor, de la primele poteci croite cu milenii în urmă și pînă la mijloacele moderne folosite în transportul de călători.

Autorii evocă diferite mijloace de transport: vestitul olac, căruța Poștei, diligența — și, mai tîrziu, omnibusul, tramcarul, breacul („break") tramvaiul cu cai etc., textele de epocă folosite dînd mult pitoresc lucrării, acea culoare istorică atît de creatoare de atmosferă.

În lucrare sînt apoi prezentate mijloacele de transport moderne — pe calea ferată, pe drumuri, pe apă și în aer, cu perspectivele lor de dezvoltare.

Textul este bogat ilustrat, cu deosebire prin planșe „horstexte", care — fiind tipărite pe hîrtie cromo — ar fi putut da imagini mai cu contrast, mai puțin cenușii, la o imprimare de calitate. Datorită faptului că unul din autori, Al. Cebuc, este muzeograf la Muzeul orașului București, s-au putut însera multe ilustrații din fonduri încă inedite, ceea ce constituie un merit al lucrării.

Cuprinsul acestei interesante și binevenite cărți este împărțit în următoarele capitole:

— Din istoria căilor de comunicație rutieră;
— Căile de comunicație rutieră din România;
— Primele mijloace de transport rutier al călătorilor;
— Poștele în țările române;
— Omnibusul și tramcarul;
— Tramvaiul cu cai;
— Forța aburului revoluționează tehnica transporturilor;
— Primele căi ferate din România și evoluția lor de-a lungul anilor;
— Tramvaiul cu vapori;
— Tramvaiul electric;
— Transportul călătorilor cu ajutorul mijloacelor auto;
— Navigația fluvială și maritimă;
— De la primele încercări de zbor la avionul supersonic.

Documentarea autorilor are la bază o bibliografie foarte bogată, de 175 de poziții, fără, desigur, a fi exhaustivă (cea mai cuprinzătoare bibliografie privind istoria transporturilor și a (tele) comunicațiilor din țara noastră — în cea mai mare parte inedită — a fost alcătuită de ing. Octav Păduraru, care posedă circa 30 000 de fișe de articole, cărți etc. din acest domeniu). Trebuie adăugate la bibliografia generală de la sfîrșitul lucrării și numeroasele note de subsol, aproape în toate paginile.

Considerînd că, din cele 232 de pagini ale lucrării, 48 sînt dedicate căilor ferate — proporție mai mare decît a oricărei alte teme tratate — se poate spune că transportul feroviar este suficient de larg prezentat. Autorii au reușit să condenseze în spațiul celor 48 de pagini o mică istorie a Căilor ferate române, foarte bogată în date tehnico-financiare și în cifre. Ar fi fost binevenită o extindere mai mare a evoluției C.F.R. după 23 August 1944, cele șase pagini utilizate prezentînd o imagine prea schematică a acestei perioade, atît de bogată în realizări, din evoluția C.F.R.

„Din istoria transporturilor de călători în România" se înscrie în literatura de specialitate ca o lucrare de popularizare în formă dar științifică în fond. Rigurozitatea și precizia informației sînt prezentate într-un stil agreabil, atractiv, interesul pentru lectură fiind sporit de citate din documente și cărți vechi, cu limba lor savuroasă.

Literatura din domeniul istoriei transporturilor — atît de săracă, din păcate — cîștigă prin publicarea cărții de față o lucrare pe care o putem numi fundamentală, fiind prima sinteză generală a evoluției tuturor sistemelor de transport practicate în trecut și în prezent în țara noastră. Deoarece tirajul de 3 000 de exemplare al cărții — destul de mic — este epuizat, ar fi foarte indicat ca autorii să pregătească ediția a II-a, dîndu-i o dezvoltare mai mare și introducînd unele completări în care să se compare situația din trecut cu cea prezentă. Ne gîndim, astfel, ca o fotografie ca aceea din planșa a cincea care urmează după pag. 152 — în care este reprezentată Piața Gării de nord în anul 1925 — să fie pusă față în față cu o fotografie luată astăzi exact din același punct, ceea ce ar permite să se vadă cît de mult s-au modernizat împrejurimile gării principale din București.

Automatizarea traficului feroviar și perspectivele sale

După: ETR, 17, nr. 11, nov. 1968, p. 455 — 466

Cu toate restructurările profunde în diversele domenii ale tehnicii feroviare, care au dus la succese importante pe linia raționalizării, rămîne încă un cîmp larg de acțiune pentru o folosire și mai extinsă a progresului tehnic, a cărui țintă o constituie automatizarea avansată a traficului feroviar. În prezent este posibilă pe plan tehnic realizarea automatizării totale a circulației trenurilor, cu ajutorul materialului rulant și al instalațiilor moderne de semnalizare realizate. Instalațiile electronice de prelucrare a informațiilor permit comanda integrată a operațiilor de transport prin intermediul transmiterii rapide spre toate serviciile interesate a tuturor caracteristicilor și datelor privind vehiculele, încărcătura lor și destinația respectivă, precum și optimizarea operațiilor de manevră (triaj), de tracțiune, de desfășurare a traficului și de statistică.

Traficul feroviar s-a născut într-o epocă în care mîna de lucru era ieftină iar instalațiile mecanice comparativ scumpe. Ca urmare, soluționarea problemelor tehnice s-a bazat pe metode manuale, metode care parțial s-au păstrat pînă în prezent. Treptat, mîna de lucru s-a scumpit; instalațiile tehnice s-au perfecționat și s-au ieftinit simțitor. În vederea micșorării cheltuielilor, pentru rentabilizarea căilor ferate, soluția cea mai urgentă o constituie în prezent automatizarea.

Dacă se consideră repartiția personalului feroviar în structura Căilor ferate ale Republicii Federale a Germaniei, se constată că 16% reprezintă personalul de însoțire a trenurilor, 8% personalul administrativ, 37% personalul din stații și din posturi de centralizare iar restul de 39% personalul de întreținere și reparații de linii, din stații și din atelierele de reparații.

Considerînd repartiția valorilor investite în instalațiile feroviare, se constată, tot în R.F. a Germaniei, că 50% reprezintă linii, terasamente și clădiri, 35% material rulant și numai 15% echipamentul tehnic al instalațiilor fixe, Însă tocmai prin modernizarea și reechiparea acestor instalații tehnice se pot obține succese însemnate în domeniul raționalizării traficului feroviar și al unei utilizări mai eficiente a valorilor investite.

Astfel pe linia modernizării căii, Căile ferate federale germane au introdus șinele sudate pe 72% din liniile principale, reușind să reducă mult cheltuielile de întreținere, mărind totodată confortul călătoriei și creînd premisa necesară pentru introducerea traficului rapid.

Prin extinderea utilizării traverselor din beton, cu durată de serviciu mai lungă, au fost reduse cheltuielile necesare înlocuirii traverselor.

Prin utilizarea unor mașini moderne, întreținerea căii a fost automatizată în mare măsură. Aceste mașini preiau operațiile de înlocuire a șinelor, recondiționarea lor, curățirea balastului și alte operații anexe. Prin folosirea acestora se micșorează foarte mult necesarul de personal, crescînd în același timp viteza de lucru, de unde rezultă că liniile aflate în reparație pot fi redate în exploatare mai curînd.

Un element constructiv important al căii ferate îl constituie schimbătoarele de cale, care în prezent sînt comandate cu dispozitive electrice de la cabinele centrale de manevră. Un dispozitiv de acționare a schimbătorului de cale este un ansamblu foarte robust, care, pe lîngă mișcarea acului, trebuie să zăvorească și să preia o serie de funcții de control, să funcționeze corect în condiții climatice foarte dificile și să necesite foarte puține operații de întreținere. Termenul de revizie al schimbătoarelor de cale a putut fi stabilit la 5 ani.

Tehnica semnalizărilor, dispunînd de mijloacele moderne de automatizare, a permis utilizarea mult mai intensă a șinelor și schimbătoarelor de cale, ceea ce contribuie de asemenea la micșorarea cheltuielilor de exploatare. Se tinde a se simplifica și raționaliza numărul schimbătoarelor de cale în cuprinsul stațiilor, micșorîndu-se la minimum necesar numărul lor și îmbunătățindu-se astfel confortul călătoriei, o dată cu mărirea vitezei de mers.

În domeniul materialului rulant, cu toată strădania de cîteva zeci de ani, nu s-a realizat pînă în prezent introducerea unei cuple automate, aceasta rămînînd o temă importantă pentru automatizarea căilor ferate europene. Problema, care desigur nu este simplă, este însă rezolvată din punct de vedere tehnic. Deoarece însă traficul peste graniță necesită transformarea și unificarea cuplelor tuturor vagoanelor europene, s-a reușit în ultimul timp a se încheia în acest sens convenții internaționale importante, ceea ce va permite ca în viitorul apropiat să se introducă cuple automate.

Modernizarea tracțiunii, și în special trecerea treptată la locomotivele electrice, a adus cu sine, pe lîngă un randament energetic superior, și o modificare treptată a însăși structurii traficului feroviar . Schimbările structurale aduse de electrificare în traficul feroviar sînt profunde. Trebuie instalate conducte și cabluri de alimentare; șinele trebuie legate electric între ele pentru a asigura o conductă de retur cu pierderi cît mai mici. În însăși structura căii ferate dispar treptat vechile instalații care asigurau alimentarea cu combustibil și apă a locomotivelor cu abur. Dispare fumul care aducea cu sine murdărirea vehiculelor, instalațiilor și clădirilor. Întreținerea și îngrijirea tuturor instalațiilor feroviare necesitînd o muncă mai redusă, personalul este scutit de muncă grea și murdară. Întreaga alimentare cu energie este aproape complet automatizată. Locomotivele electrice moderne sînt echipate cu toată aparatura necesară pentru recepționarea, transmiterea și prelucrarea informațiilor, într-un sistem de exploatare automatizat.

Pentru a crea condiții de securitate perfectă și a face posibil un trafic feroviar mai intens, linia se împarte în sectoare de bloc (circa 1,5 km), admițîndu-se că într-un sector de bloc nu se află în deplasare decît o singură garnitură de tren.

În tehnica modernă de semnalizare feroviară se verifică automat starea de ocupare a liniei, semnalizîndu-se automat diversele situații posibile. Această tehnică constituie o premiză importantă pentru automatizarea traficului. La Căile ferate federale germane sînt asigurate cu acest sistem circa 3 000 km de cale.

Condițiile de trafic pe linie ar fi mult simplificate dacă trenurile ar dispune de o cale ferată fără nici o discontinuitate. În realitate însă linia este întretăiată de șosele, impunînd astfel tehnicii semnalizării luarea de măsuri pentru a se evita atît ciocnirile între trenuri, cît și între trenuri și vehiculele rutiere. Pe rețeaua Căilor ferate federale germane există peste 30 000 de treceri de nivel, la care barierele acționate manual sînt în mare măsură înlocuite cu instalații de semnalizare optică, acționate prin contacte de șină de însuși trenul care trece. Trecerile de nivel cu un trafic redus pe șosea sînt asigurate prin bariere manuale, acționate în urma unei avizări telefonice. Prin automatizarea barierelor la trecerile de nivel, s-au făcut mari economii de personal, mărindu-se totodată securitatea în aceste puncte periculoase.

Prin tehnica luminoschemelor se reprezintă pe un panou întreaga rețea de linii a unei stații cu toate schimbătoarele de cale și semnalele, indicîndu-se prin lumini de diferite culori starea lor în fiecare moment. Aceeași reprezentare concentrată se poate aduce pe un pupitru de comandă centrală, echipat cu butoane pentru acționarea schimbătoarelor de

cale, astfel încît întreaga activitate a unei staţii să poată fi condusă de un singur operator. Sarcina evitării accidentelor este preluată de dispozitive de automatică, astfel încît, în caz de pericol, instalaţiile tehnice nu mai ascultă de comenzile operatorului.

Căile ferate federale germane dispun în prezent de circa 800 de cabine centrale de manevră de acest tip, majoritatea lor fiind construite de firma Siemens. Un exemplu de economiile realizabile cu ajutorul acestei tehnici moderne îl constituie staţia principală din München, în care 17 cabine vechi au fost înlocuite de o singură cabină modernă ; din cei 167 operatori existenţi au fost reţinuţi doar 74.

Cabinele de manevră ale staţiilor mici pot fi acţionate prin telecomandă de la nodul de cale ferată apropiat, astfel încît nu mai este nevoie de personalul de deservire al acestora. Fiecărui tren în parte i se repartizează o codificare separată, care cuprinde felul trenului şi direcţia de deplasare. Cu ajutorul acestei codificări şi al sistemului de prelucrare a informaţiilor, trenul însuşi poate să-şi deschidă parcursul ales. Astfel de instalaţii au fost montate în staţia principală din Frankfurt.

Introducerea instalaţiilor electronice de prelucrare a informaţiilor în combinaţie cu reţeaua puternic ramificată a teleimprimatoarelor a adus noi succese în strădania de îmbunătăţire a serviciilor aduse călătorilor. Folosind acest sistem se pot rezerva locuri în trenuri cu două luni înainte, ţinînd seamă de toate dorinţele călătorului.

Căile ferate federale germane dispun de două calculatoare electronice cuplate între ele de tip Siemens 3003, cu o capacitate de memorizare pentru 75 milioane de semne.

Comparativ cu traficul auto şi cel aerian, viteza de deplasare pe calea ferată s-a mărit relativ puţin. Călătorul este interesat să-şi scurteze cît mai mult timpul necesar deplasării, pentru a-i rămîne cît mai mult timp la dispoziţie în localităţile de destinaţie. Mărirea vitezei de parcurs este însă legată de introducerea sistemelor de semnalizare şi acţionare automate. Astfel, linia Augsburg—München a fost echipată cu un sistem de conducere automată de pe cale a trenurilor, elaborat de firma Siemens. Acesta, cu ajutorul unor conducători ce se încrucişează la fiecare 100 metri, stabileşte un contact permanent între locomotivă şi cabinele centrale de comandă, care înregistrează permanent poziţia pe parcurs a trenului iar în cabina locomotivei electrice se transmit automat comenzi privind viteza de parcurs. Pe această linie s-au pus în circulaţie trenuri rapide cu o viteză de 200 km/h.

Posibilităţile de dezvoltare ale transportului feroviar nu se vor limita însă la situaţia actuală. Conducerea integrată a traficului va permite transportarea călătorilor şi a mărfurilor cu trenuri superrapide într-un sistem complet automatizat. Funcţia omului în acest sistem rămîne limitată doar la supravegherea şi la luarea hotărîrilor fundamentale.

Joanta izolantă lipită pentru şine tip R 65

După: Klappenbach, H. In: Signal. u. Schiene, R.D.G. 12, nr. 12, dec. 1968, p. 492 — 949

La căile ferate din R.D. Germană s-a cercetat şi experimentat în ultimul timp un sistem de joantă izolantă lipită cu răşini sintetice pentru şinele cu profil greu R65.

Amestecul de răşini sintetice folosit a fost compus (în greutate) din :

— 100 părţi răşină epoxidică EG—34 ;
— 60 părţi întăritor 9 ;
— 5 părţi Thioplast G.

Rezistenţa la forfecare din întindere a amestecului a fost egală cu 150 kgf/cm² după păstrare timp de 15 zile la temperatura camerei. Valoarea minimă a rezistenţei a fost de 131 kgf/cm² în condiţii speciale de păstrare (cicluri de îngheţ la —25°C şi încălzire la + 80°C etc.).

Probele efectuate folosind amestecul respectiv au fost executate determinîndu-se rezistenţa de străpungere a curentului electric. S-au obţinut rezultate de ordinul sutelor de kiloohmi, faţă de 50 kiloohmi, limita minimă admisă. La proba de întindere s-au obţinut rezistenţe la rupere de 130... 210 tf faţă de 150 tf limita admisă. S-au efectuat şi încercări la oboseală pe probe de 1 000 mm lungime, supuse la încovoiere prin intermediul unei forţe variabile (maximum 25 tf minimum 5 tf). După 2 milioane de cicluri nu s-au observat modificări ale îmbinării.

Pe baza încercărilor de laborator s-au executat două joante lipite cu răşini sintetice şi asamblate cu buloane de înaltă rezistenţă din oţel 60/90. La una din joante s-a lăsat liber spaţiul dintre eclise şi inima şinei iar la a doua s-au folosit eclise special laminate, care umpleau acest spaţiu. Alte două joante au fost executate cu buloane obişnuite şi cu material de umplutură turnat. Toate cele patru joante au fost introduse în cale şi ţinute sub circulaţie timp de 6 luni. La joantele lipite nu s-a produs nici o degradare, în timp ce la celelalte au apărut fisuri.

Pentru executarea unei joante izolante sînt necesare două cupoane de şină de 3,60 m, două eclise, patru buloane de înaltă rezistenţă, şaibe, manşoane izolante, adaosuri (plăcuţe) izolante din fibră sau ţesătură de sticlă, 600 g Epilox EG—34, 400 g întăritor 9 şi 30 g Thioplast G. Suprafeţele şinelor şi ecliselor care vin în contact se curăţă cu jet de nisip şi adaosurile de ţesătură se taie la dimensiune. După aceasta se pregăteşte amestecul, care are o durată de folosire de 2 ore.

Cupoanele de şină se aşază pe reazeme, se dau găurile pentru buloane şi se lasă un rost de 20 mm. După vopsirea şinelor cu amestecul de răşini se aplică adaosurile din ţesătură izolantă îmbibate cu răşini şi se montează eclisele, care sînt vopsite, la rîndul lor, cu amestecul de răşini. Se introduc buloanele şi manşoanele izolante şi se strîng eclisele.

Lucrările se execută la temperatura de minimum +15°C, într-un spaţiu închis. După o durată de întărire de 24 h, şuruburile sînt strînse la un moment de 100 kgm. La 14 zile de păstrare la temperatura de +15°C, în cameră se verifică din nou momentul de strîngere a şuruburilor. După aceasta joantele pot fi introduse în cale.

Rolul arhitectului feroviar

După: Rly. Gaz., 125, nr. 1, ian. 1969

Rolul şi activitatea arhitectului la căile ferate nu mai pot fi limitate la stricta specialitate, ci trebuie integrate în politica generală a transporturilor feroviare, cerînd deci cunoaşterea şi aprofundarea rolului şi activităţii celorlalte ramuri de transport.

Unul din obiectivele arhitectului feroviar este acela de a crea arhitectural o ambianţă eficientă şi plăcută, care are o influenţă determinantă atît asupra călătorilor cît şi asupra personalului de cale ferată, cum ar fi : o staţie modernă cu împrejurimi atrăgătoare, vagoane cu aspect plăcut etc. O problemă importantă este alegerea materialelor, în special pentru interioare, care să reziste la deteriorări şi murdărie şi la care să nu fie nevoie decît de o întreţinere foarte redusă.

Găsirea materialelor corespunzătoare stilului clădirilor creează problema stabilirii unui echilibru necesar între costul produselor şi cel al întreţinerii ulterioare.

Există o gamă variată de produse care permit soluţii satisfăcătoare, ajungîndu-se la stiluri de clădiri cu aceleaşi efecte de interior, la staţii cu totul diferite ca mărime şi importanţă. Acesta este rezultatul direct al interacţiunii coordonate a arhitecţilor feroviari (schimb de experienţă, vizite, critici etc.) în cadrul Comitetului Arhitecţilor, care integrează totul în ansamblul general, păstrează responsabilitatea şi independenţa, contribuind la formularea şi realizarea obiectivelor care trebuie atinse.

Comitetul arhitecților este organul responsabil oficial cu elaborarea și recomandarea metodelor de raționalizare și standardizare în proiectare și planificare, cu investigarea aplicării de tehnici noi în construcțiile industriale și cu integrarea planurilor și programelor în cadrul financiar al departamentului.

O problemă specific feroviară este modificarea sau reconstrucția unei stații care implică evident operații de demontări, modificări, montări, toate executîndu-se în spații restrînse și cu condiția de a asigura continuitatea serviciilor de exploatare și stație. Este evident că timpul afectat acestei operații trebuie redus la minimum, prin folosirea metodelor de construcții industriale, care, deși prezintă mari avantaje de timp, nu aduc totuși o soluție economică, fiind folosite numai în condiții absolut necesare.

O altă problemă feroviară este construirea clădirilor izolate de-a lungul liniei, unde, din lipsa drumurilor de acces, materialele trebuie aduse cu vagoane de cale ferată ; operațiile clasice sînt foarte laborioase și cer o durată mare de timp. S-a recurs în aceste cazuri la clădiri curbiliniare din plastic, care se montează pe secțiuni. O asemenea clădire a fost realizată de căile ferate britanice în 1960 și corespunde pe deplin condițiilor cerute, avînd totodată o bună izolație. Clădirea este compusă dintr-un înveliș exterior rigid și insensibil la condițiile atmosferice, alcătuit din secțiuni mari cu dublă curbură din poliester armat cu fibre de sticlă, dotată cu o izolație din spumă dură de poliuretan. Ea poate fi montată în circa 2 ore, pe o fundație de beton gata pregătită. Foarte indicat pentru a adăposti aparatura electronică, releele, echipamentul de transmisiuni etc., acest tip de clădire poate fi utilizat și în alte domenii, datorită izolației sale perfecte și faptului că nu cere nici o întreținere.

Studiul raționalizării tehnice nu este legat neapărat de procesul de construcție. Nu se mai elaborează, ca în trecut, o schiță cu programarea suprafețelor de construit pe baza noțiunii preconcepute de ,,ce se dorește'', ci se procedează la o examinare critică a activităților care urmează a avea loc, cu colectarea tuturor datelor necesare pe care se va baza proiectul.

Raționalizarea presupune, de asemenea, posibilitatea ca un număr de proiecte de ansamblu și planificări preliminare să poată fi aplicate în principiu cu mici modificări, la o varietate mare de situații. Acest lucru nu trebuie confundat cu o tipizare ca atare. În faza preliminară, arhitectul, ținînd seama de toate condițiile impuse de ceea ce nu mai prezintă utilitate precum și de țelurile de atins în viitor, va dovedi că sintetizarea diferitelor cerințe ușurează considerabil găsirea unei soluții simple și economice în proiectare. Multe din obstacolele aflate în calea viabilității financiare au fost îndepărtate iar mărirea veniturilor produse prin realizarea acelei ,,atractivități comerciale'' apare ca un punct important în politica financiară de investiții.

Din punctul de vedere al călătorilor, stația de cale ferată se prezintă ca o vitrină care trebuie să întregească și să ridice calitatea serviciilor feroviare. S-a dovedit că pasagerii reacționează favorabil la transformările atractive, dar este dificil de apreciat în termeni financiari valoarea acestei reacțiuni. Căile ferate olandeze au ajuns, pe baza unor studii concrete, la concluzia că veniturile se măresc în general printr-o politică de reconstruiri care însă trebuie să răspundă la criteriile noi de confort și comoditate.

Vechea concepție a stațiilor în care pasagerii — după ce treceau prin holul ghișeelor, apoi prin controlul biletelor, găseau pe peron săli de așteptare, debite, chioșcuri etc., accesibile numai posesorilor de bilete — a fost înlocuită printr-o concepție modernă, care constă în a grupa cît mai multe din aceste avantaje în holul de intrare accesibil tuturor, dispuse cît mai rațional și mai atrăgător, pentru a se putea folosi mai ușor.

Trebuie să se depună o mare atenție în a asigura informații asupra traficului, atît auditive cît și vizuale, clare și fără posibilitate de confuzii, dat fiind că pasagerul este pus în fața unei multitudini de direcții, semnale și anunțuri, toate pe un fundal sonor de reclame comerciale și comunicări. Armonizarea acestor elemente este un obiectiv permanent, la care va contribui—pe lîngă aranjamentul estetic al locurilor de vînzare, al vitrinelor, chioșcurilor etc. — și factorul comercial, care să pună de acord avantajele concesionarilor cu cele ale căilor ferate, mai ales în stațiile din jurul orașelor. În general aceste puncte comerciale sînt plasate la parter sau la nivelul peroanelor, dar în stațiile centrale sau terminale, unde spațiul are o valoare mărită, se studiază și folosirea nivelelor superioare.

Un pas important în studiul transportului feroviar l-a constituit posibilitatea de a se stabili alegerea pe care o vor face călătorii în ceea ce privește folosirea transportului public sau particular. Această alegere depinde în primul rînd de natura călătoriei. În cazul călătoriei de lucru (în majoritatea spre zona centrală a orașului), alegerea depinde de capacitatea și calitatea serviciilor oferite de transportul public. Elementul principal studiat a fost timpul necesar pentru deplasarea din poartă în poartă cu trenul și cu autobuzul.

În cazul călătoriilor de lucru, se pare că trenul va fi cel folosit, din cauza marilor aglomerări posibile pe o rețea de șosele improprii. Chiar cu capacitatea supra-suplimentară a planului de organizare a rețelei de șosele realizabil pînă în anul 1981, nu se vor putea prevedea călătorii nelimitate în orice fel de scop. Va fi deci necesar ca, în special în călătoriile de lucru, să se ofere călătorului o alternativă satisfăcătoare, care să elimine ezitarea în alegere.

Din cele trei faze ale călătoriei de lucru — cu autobuzul sau cu mașina pînă la stația locală, cu trenul pînă la stația centrală, și cu piciorul, mașina sau autobuzul pînă la locul de muncă — primele două au fost studiate și îmbunătățite prin crearea de locuri adecuate de parcare la stații și prin mărirea numărului de vagoane, cu amplificarea instalațiilor auxiliare, pentru a se asigura capacitatea și frecvența necesare.

În fiecare regiune, aceste studii se integrează în planificarea administrativă și în politica dezvoltării viitoare a orașului, respectiv a regiunii.

A treia fază de transport, de la stație la locul de muncă, cere o îmbunătățire, în special prin plasarea unei mai mari proporții de locuri de muncă în imediata vecinătate a spațiilor centrale.

Ideea plasării blocurilor cu birouri în vecinătatea imediată a stațiilor-terminus din Londra a fost puternic susținută de Departamentul transporturilor londoneze și este evident că marea majoritate a salariaților călători, care întrebuințau metroul tocmai în orele de vîrf, avînd birourile în apropierea stației, nu vor mai uza și de acest mijloc de transport.

În ultimii zece ani, importante beneficii au realizat cîteva orașe nord-americane construind edificii industriale de-a lungul noilor linii ferate de tranzit rapid. Exemplul cel mai interesant de conglomerat urbanistic-feroviar îl prezintă însă două mari piețe din Montreal, unde, pe o suprafață de numai 15 acri, este concentrată o populație de aproximativ 35 000 de locuitori (deci peste 2 000 pe acru) și unde ansamblul spațios și elegant al blocurilor industriale și comerciale, al magazinelor, al hotelurilor și expozițiilor, contribuie nu numai la estetica urbanistică a orașului, dar, avînd integrate perfect modalități de transport feroviar și de tranzit rapid, contribuie efectiv la descongestinarea traficului urban.

Nevoia de a respecta indicațiile conducerii și principiile economice și de planificare nu trebuie să întreacă nevoia de manifestare a atributelor de artă și talent prin care arhitectul demonstrează capacitatea sa de a face ca noua construcție să corespundă cerințelor funcționale și în același timp să se încadreze estetic în ansamblul înconjurător.

Metodă de construcție originală utilizată în sudul Angliei

După: Rly. Gaz., vol. 124, nr. 24, dec. 1968, p. 918 — 920

În scopul reconstruirii numeroaselor clădiri vechi ale stațiilor din Anglia — care în bună parte erau degradate sau nu mai corespundeau funcțional — s-a căutat printre sistemele de construcție existente cu elemente prefabricate o metodă care să satisfacă următoarele condiții :

— tipizarea (modularea) cu posibilități variate ;

— consum minim de timp pentru adaptarea elementelor tipizate în scopul executării unui număr cît mai mare de clădiri cu forme şi dimensiuni variate;

— execuţie rapidă, eliminînd întîrzierile provocate de lipsa materialelor;

— investiţii şi cheltuieli de întreţinere reduse;

— simplitate şi în acelaşi timp soliditate în concepţie şi materiale, atît pentru uşurarea întreţinerii cît şi pentru o integrare favorabilă în ansamblu.

Din examinarea a peste 100 de firme constructoare, s-a ales firma Consortium Local Authority Special Programme, care executase din 1965, cu rezultate favorabile, o serie de cabine de centralizare în cîteva staţii.

Elementele de bază ale sistemului constructiv constau dintr-un schelet de rezistenţă din oţel, cu o variaţie de modul de 10 cm, şi dintr-un panou tipizat de 1 m deschidere.

Acest sistem constructiv a fost folosit timp de 10 ani la peste 800 de construcţii, totalizînd circa 75 mil. lire; actualmente, planul anual al firmei s-a triplat.

Una din preocupările de bază o constituie execuţia clădirilor pe terenuri de fundaţie cu capacitate portantă redusă. Alt principiu de lucru se referă la folosirea pe scară largă a prefabricatelor existente în comerţ; scheletele metalice, panouri pentru faţadă din beton, panouri colorate de oţel, panouri emailate transparente, panouri de tavan, panouri placate cu lemn, fitingărie pentru instalaţii etc., cu scopul de a reduce manopera calificată, care scumpeşte costul lucrării, şi timpul de lucru care ajunge la 0,5—0,7 din durata unei construcţii obişnuite.

Prin îmbunătăţirea concepţiei s-a ajuns la sistemul denumit Mk — IV, a cărui variaţie de modul este de 30 cm, panoul avînd o deschidere de 90 cm.

Sistemul constructiv este alcătuit dintr-un schelet uşor de oţel, în formă de reţea, bulonat la bază, cu contravîntuiri în diagonală aşezate pe pereţii exteriori, care preiau împingerile datorită acţiunii vîntului. În general, piesele sînt fixate rigid; în cazul terenurilor tasabile însă prinderile sînt elastice, pentru ca scheletul clădirii să se adapteze mişcărilor terenului. Sistemul permite deschideri de 18 m la clădiri pe un singur palier şi de 8,7 m la mai multe etaje, cu înălţimi de construcţie pînă la 7,8 m în primul caz şi pînă la 3 m în al doilea.

În afară de cabine de centralizare şi şcoli, cu acest sistem s-au construit: biblioteci, cluburi, aziluri de bătrîni, moteluri, biserici, staţii de alimentare, magazii şi universităţi.

Datorită avantajelor prezentate de acest sistem constructiv şi mai ales vitezei de execuţie, care este foarte importantă pentru exploatarea feroviară, administraţia feroviară din sudul Angliei a contractat reconstruirea a numeroase obiective cu firma C.L.A.S.P.

Recenzii

Noua organizare a Uniunii Internaţionale a Căilor Ferate (U.I.C.)

După: „Revue Generale des Chemins de Fer", aprilie 1969.

De mai mulţi ani, U.I.C. desfăşoară studii în legătură cu principalele sarcini ce-i revin în cadrul organizării activităţii feroviare internaţionale, în vederea creşterii eficacităţii acestei activităţi în primul rînd prin reorganizarea structurii sale funcţionale.

În acest cadru, a apărut necesară elaborarea unei planificări pe termen lung a dezvoltării căilor ferate, clasarea studiilor în curs într-o ordine de prioritate şi — în sfîrşit — reexaminarea procedeelor de studiu în vigoare.

Mai multe personalităţi feroviare s-au întrunit în scopul examinării — în această perspectivă — a modului de funcţionare a U.I.C. După cum se ştie, încă în decembrie 1967, a fost creată Comisia pentru cercetări de perspectivă, însărcinată să prevadă locul şi dezvoltarea căilor ferate în viitorul apropiat, în cadrul european.

Acest organism permanent, care reuneşte specialişti din diferite discipline feroviare, îşi găseşte justificarea în numărul tot mai mare de probleme complexe în legătură cu viitorul căilor ferate luate în studiu şi în parte rezolvate.

Paralel cu crearea acestui organism motor al perspectivelor feroviare, a devenit indispensabilă şi reorganizarea activităţii altor comisii ale U.I.C. Această reorganizare, aprobată de Adunarea generală a U.I.C. în decembrie anul trecut, este mai puţin o reformă administrativă propriu-zisă şi mai mult o adevărată filozofie de ansamblu.

Două imperative stau la baza acesteia:

— *Acordarea priorităţii problemei luate în studiu şi nu particularităţilor de structură organizatorică.* Astfel, o problemă de reală importanţă va putea fi examinată în afara unui cadru instituţional prestabilit, în sînul unei grupări de lucru constituită în mod special şi care urmează să dispară fie din momentul soluţionării problemei pentru care a fost creată, fie din clipa în care aceasta s-a dovedit — pentru moment — insolubilă. În felul acesta, o structură foarte suplă, sub forma unei formaţii provizorii de lucru, va înlocui, cel puţin parţial, subcomisiile caracterizate prin perenitatea funcţiunilor lor.

— *Organizarea în vederea adoptării de hotărîri corespunzătoare fără căutarea obţinerii de unanimităţi şi fără a se mai recurge sistematic la arbitrajul Comitetului de geranţă.* În aceasta urmează să constea principiul delegării puterii, principiu la care vor recurge în largă măsură de acum înainte diferitele comisii ale U.I.C.

Aceste comisii, în loc de a fi constituite, aşa cum era în general cazul pînă acum, din şefi de divizii, adesea acompaniaţi de mai mulţi specialişti, vor fi de acum înainte „Comisii directoriale" care se vor ţine la nivelul conducătorilor de sectoare feroviare. Misiunea lor va consta în determinarea studiilor care urmează să fie întreprinse, precum şi a procedurii celei mai corespunzătoare pentru atingerea obiectivelor fixate de Comitetul de geranţă. Administraţiile feroviare respective nu vor mai fi reprezentate în cadrul acestor comisii, decît doar prin directorii sectoarelor respective.

Problemele tratate vor fi exclusiv de nivel directorial, iar cele de mai mică importanţă vor trece în competenţa grupărilor de lucru, formate din experţi, cărora comisiile le vor atribui, de la caz la caz, delegaţii de putere. Grupările de lucru vor avea o compoziţie restrînsă, care să asigure însă eficacitatea optimă a activităţii desfăşurate. Comisiile directoriale vor fixa directivele generale de lucru, vor determina orientarea, vor stabili etapele şi termenele şi se vor pronunţa asupra rezultatelor.

Unele studii de dezvoltare sau în legătură cu revizuirea unor prescripţii internaţionale — prezentînd un oarecare caracter de permanenţă, sau impunînd continuitatea pentru luarea în considerare a evoluţiei constante a tehnicii sau a traficului — vor face necesară menţinerea, alături de grupările de lucru, a subcomisiilor, în cazul unui studiu anumit sau al unui grup omogen de studii care impun continuitatea.

Fără îndoială, comisia directorială va avea întotdeauna posibilitatea de a reconsidera oricînd atribuţiile şi existenţa chiar şi a acestor subcomisii, contrar situaţiei de pînă acum. Numărul comisiilor directoriale astfel constituite a fost limitat la cinci: cercetări de perspectivă, comercial (cu o secţie trafic de călători şi o secţie trafic de marfă), mişcare, material rulant şi tracţiune, instalaţii fixe.

Alte organisme, numite Comitete permanente de studii, vor trebui să se ocupe de problemele care se situează pe alt plan: probleme economice, juridice, financiare, în legătură cu aprovizionarea, cu personalul etc.

Tot în scopul simplificării activităţii, problemele de natură complexă nu vor mai fi puse în discuţia unor reuniuni comune a mai multor comisii, decît doar în cazuri excepţionale. Ele vor fi încredinţate fie unor grupări de lucru create ad hoc, fie comisiei celei mai direct interesate, la lucrările căreia vor participa reprezentanţii altor comisii.

Paralel cu reorganizarea comisiilor, Comitetul de geranţă intenţionează să aducă unele modificări în domeniul relaţiilor cu publicul şi al publicităţii comerciale. De asemenea, va fi intensificată colaborarea cu A.I.C.C.F.

Noua organizare prezentată mai sus, care va fi aplicată încă în cursul acestui an, va trebui să permită — datorită marei ei supleţi — o mai bună adaptare a metodelor de lucru la natura problemelor tratate şi astfel o mai mare eficienţă a activităţii Uniunii Internaţionale a Căilor Ferate.

Transporturile la al XXI-lea Congres internațional de geografie

(După „Revue Generale des Chemins de Fer", aprilie, 1969.

La New Delhi a avut loc cu cîteva luni în urmă al XXI-lea Congres al Uniunii geografice internaționale.

Ca și la al XX-lea Congres — care s-a ținut la Londra — geografii din numeroase țări ale lumii au acordat o mare importanță problemelor de transport.

În afara comunicărilor pe această temă prezentate în timpul lucrărilor congresului și a colocviilor ținute înainte și după congres, au mai avut loc conferințe pe secții consacrate următoarelor probleme :

— rețele de transporturi (structură, dezvoltare) ;

— influența transporturilor asupra transformării și evoluției regiunilor geografice ;

— porturile și regiunile deservite ;

— politica transporturilor.

Deși simpozionul cu tema „Transportul în regiunile în curs de dezvoltare", care urma să se desfășoare la Udaipur, n-a mai avut loc, comunicările pregătite în acest scop au fost repartizate altor simpozioane. Astfel, simpozionul de geografie urbană a discutat — printre altele — și tema „Probleme de transport urban în regiunile în curs de dezvoltare", iar cel consacrat problemei industrializării, tema „Dezvoltarea transporturilor în legătură cu industrializarea".

Dintre comunicările la congres, cele mai multe s-au referit la transporturile indiene. Două din acestea s-au ocupat de transporturile rutiere, două de porturi și de regiunile deservite, unul de aviație, două de rețeaua feroviară și patru de ansamblul transporturilor indiene.

Cele trei comunicări prezentate de Statele Unite oglindesc tendința actuală a geografiei economice americane și anume aceea de a cuprinde fenomenele regionale concrete — ceea ce constituie sarcina tradițională a Geografiei — dar, în același timp — de a le preciza prin metode cantitative.

Cîteva comunicări s-au referit la diverse țări în curs de dezvoltare — altele decît India :

— transporturile în Brazilia ;

— funcția portului Buenos Aires ca regulator al traficului interregional de mărfuri ;

— efectele economice ale construcției unei autostrăzi în Noua Guinee etc.

Un geograf american s-a ocupat în comunicarea sa de un subiect tradițional de geografie a transporturilor : „Canalul Panama". Studiul pune în ultimă instanță o întrebare : gigantismul navelor care se construiesc astăzi va determina o modernizare a Canalului sau va face necesară construirea altuia ?

Numeroase comunicări au prezentat geografii din țările cu economie avansată. Acestea au dezbătut probleme de transport caracteristice țărilor respective :

— autostrăzile italiene ;

— dezvoltarea portului Genova ;

— probleme ale dezvoltării transporturilor în regiunile îndepărtate din Uniunea Sovietică ;

— transporturile de mărfuri în Japonia ;

— serviciul aerian pe distanțe scurte în Israel ;

— rețeaua de transport regional în Republica Democrată Germană ;

— nodurile de comunicații în Polonia.

Comunicările geografilor francezi au îmbrăcat un caracter oarecum special, deoarece Comitetul național de geografie din Franța a decis ca în fiecare comisie să se prezinte cîte două comunicări : una în legătură cu lucrări recente, iar cealaltă consacrată rezultatelor unor cercetări. Astfel, comunicarea avînd ca temă geografia transporturilor a prezentat mai întîi o punere la punct care reflectă interesul geografilor francezi pentru problemele coexistenței mijloacelor de transport dintr-o regiune, metodele folosite și studiul concret al fenomenului de transport în regiunea respectivă, iar apoi partea consacrată transporturilor particulare.

După ce a definit ce se înțelege prin transport particular, comunicarea a grupat mai multe observații în legătură cu transportul particular de călători în orașe, transportul lucrătorilor de la și spre întreprinderi, transportul particular și turismul, transportul aerian, transportul de mărfuri „pe cont propriu".

Alte comunicări la congres au tratat probleme generale, metode de cercetare, probleme de cartografie etc. Cîteva studii s-au referit la noțiunea de distanță. Astfel unul din studiile indiene preconiza integrarea în noțiunea de distanță a factorilor de natură politico-socială „timp" și „cost".

Dintre comunicările relative la reprezentări cartografice trebuie remarcată harta tematică a Africii, care a prezentat fenomene de transport, Atlasul economic și cultural al U.R.S.S., noua schemă a șoselelor spaniole etc. În general, hărțile prezentate de U.R.S.S., s-au bucurat de mult interes deoarece exemplificau cu claritate legăturile economice dintre regiuni ; de asemenea, harta autostrăzilor britanice, în care 1 600 km de autostrăzi sînt reprezentate prin grafii diferite potrivit caracteristicilor lor și mai ales în funcție de timpii de parcurs necesari.

Scurta trecere în revistă a lucrărilor congresului de la New Delhi în domeniul transporturilor nu poate să nu consemneze hotărîrea adunării generale de a crea o Comisie de geografie a transporturilor. Rezultă de aici locul din ce în ce mai important pe care această știință urmează să-l dețină în viitor printre marile probleme care reține atenția geografilor din lumea întreagă. Această comisie internațională urmează să orienteze cercetarea în anii care vin și să coordoneze activitatea acestei ramuri, a cărei importanță este în continuă creștere, nu numai din punct de vedere științific, dar și al creării unui cadru potrivit de viață omului modern.

Instalația „*Indusi*" pentru controlul punctual al vitezei

(traducere din limba germană, multiplicare, C.D.P.T. — M.C.F. 1969)

Această lucrare — care cuprinde instrucțiile Căilor ferate federale germane privind instalația „Indusi" pentru controlul punctual al vitezei — începe cu descrierea și funcționarea instalației, urmată de prezentarea punerii în funcțiune și a întreținerii.

Instalația „Indusi" în curs de montare pe locomotivele C.F.R. diferă puțin de cea de mai sus, prin aceea că poate funcționa pe trei categorii de trenuri (rapide, personale sau de marfă), față de două categorii la Căile ferate federale germane.

Instalația influențează inductiv, dinspre calea de rulare, trenul în mișcare și, prin frînare rapidă, îl oprește, dacă mecanicul nu a reacționat sau a reacționat greșit la semnalul prevestitor sau de oprire. Instalația nu are nici un fel de influență asupra modului normal de conducere a locomotivei.

Rolul atribuit instalației de influențare inductivă asupra trenului în mișcare dinspre calea de rulare cere echipamente care, în ceea ce privește calea, trebuie să fie situate în afara gabaritului iar, în ceea ce privește vehiculul, să fie montate în cuprinsul gabaritului acestuia.

Echipamentul de pe cale cuprinde inductorul montat lîngă șina din dreapta și un contact acționat de brațul semnalului la semnalele mecanice sau de un releu montat în circuitul de iluminat la semnalele luminoase. Prin acest contact, inductorul căii — acordat pe o anumită frecvență — devine activ. Inductorul căii conectat la semnal are rolul de a influența în mod inductiv inductorul montat pe locomotiva în trecere. Prin aceasta se verifică fie atenția (1 000 Hz), fie viteza (1000 Hz, respectiv 500 Hz) sau se declanșează instantaneu frînarea de urgență (2 000 Hz).

Se folosesc și inductoare duble de cale, atunci cînd semnalul principal face și funcția de semnal prevestitor. În poziția de oprire, respectiv de avertizare („încet") a semnalelor de la contactul de semnal, inductorul dublu este conectat pe

1 000, respectiv 2 000 Hz, înlocuind astfel două inductoare de cale separate.

Instalaţia de pe vehicul are, ca elemente de construcţie active, tranzistoare şi relee închise ermetic. Grupele constructive electronice cu circuite imprimate sînt scufundate în rășină artificială turnată şi montate în cupe. Prin scufundare se elimină influenţa intemperiilor şi se exclud avariile provocate de şocuri.

După descrierea instalaţiei, în lucrare se prezintă desfăşurarea procesului de exploatare, în următoarele paragrafe : instalaţia în poziţia de repaus, influenţarea instalaţiei de pe vehicul de către echipamentul căii, trecerea peste un semnal prevestitor, verificarea vitezei înaintea semnalelor principale, trecerea peste un semnal principal în poziţia „oprire", frînarea de urgenţă şi revenirea, înregistrarea.

Se arată în continuare funcţionarea următoarelor părţi : generatorul de frecvenţă, inductorul (magnetul) de vehicul şi circuitul său, amplificatorul de impulsii de 2 000, 1 000 şi 500 Hz, contactorul de timp, supraveghetorul de tensiune, comutatorul pentru categoria trenului, comutatorul pentru sensul de mers, sistemul de alimentare cu curent, echipamentul de frînare.

În capitolul următor se descrie modul de conectare a instalaţiei, modul de procedare la deranjamente, influenţarea cu 2 000 Hz, cu 1 000 Hz şi cu 500 Hz.

Textul este completat cu ilustraţiile necesare : 8 fotografii şi 13 desene şi planşe de ansamblu.

Instalaţia „Indusi" în forma ei actuală reprezintă stadiul atins într-o evoluţie care începe cu anul 1912, cînd firma C. Lorenz a prevăzut experimental o linie ferată din nordul Germaniei cu un sistem de influenţare inductivă a trenurilor în mişcare. În anul 1930, la Căile ferate germane, 1 500 de semnale şi 90 de locomotive erau dotate cu instalaţie de siguranţă inductivă.

Actualele aparate „Indusi" au profitat de folosirea unor elemente constructive electronice. La baza dezvoltării lor au stat următoarele principii : utilizarea unui număr cît mai redus de piese mobile, dimensiuni cît mai mici ale aparatelor şi consum cît mai redus de energie. Se cerea în special ca magnetul de pe vehicul, a cărui montare era dificilă la unele automotoare, să fie micşorat ca greutate, fără ca prin aceasta să se reducă viteza maximă admisă pentru funcţionarea corespunzătoare a sistemului „Indusi". În ultima lor formă, aparatele şi dispozitivele din care se compune instalaţia prezentată se caracterizează prin dimensiuni reduse, întreţinere aproape inexistentă şi consum redus de energie electrică.

„L'INNOVATIONS DANS LES TRANSPORTS" *)

(Caietele Institutului de ştiinţe economice aplicate, publicate de Laboratoarele „Collège de France" împreună cu CNRS, 11 bd. Sébastopol, Paris I-er.). Editura „Droz" Lausanne

Tomul II nr. 10, din octombrie 1968, al acestei publicaţii, care apare sub îngrijirea prof. F. Perroux de la Collège de France, în seria „Progrese şi dezvoltări", este consacrat problemei înnoirilor în transporturi.

În epoca actuală în care transportul feroviar este chemat să dea marea bătălie a existenţei sale, pentru păstrarea poziţiei cîştigate pe arena transporturilor — poziţie oarecum periclitată în ultimul sfert de secol — modernizarea neîntîrziată a exploatării, tehnicizarea ei şi diversificarea serviciilor oferite publicului constituie tot atîtea etape importante ale acestei bătălii.

*) Înnoirile în transporturi.

De aici actualitatea şi interesul pe care îl suscită tema publicaţiei citate care, acordînd o importanţă primordială transportului feroviar, se ocupă în acelaşi timp .şi de celelalte mijloace de transport ale epocii noastre.

Sînt tratate pe rînd consecinţele măsurilor economice şi financiare luate de guvernele diferitelor ţări, evoluţia necesară şi probabilă a diverselor moduri de transport (transformări de fond şi de formă sub presiunea împrejurărilor : evoluţia rapidă a ştiinţei şi tehnicii secolului, ritmul creşterilor demografice, necesităţile amenajării teritoriului etc.). Toate acestea sînt studiate în special din punct de vedere al repercusiunilor în viitorul apropiat şi în cel mai îndepărtat.

Lucrarea este cu atît mai interesantă cu cît solicită participarea cititorului la soluţionarea diverselor aspecte, oferindu-i material de gîndire şi punîndu-i probleme. În acelaşi timp ea contribuie la lărgirea cunoştinţelor în domenii oarecum de specialitate strictă, cărora claritatea expunerii le dă însă întreaga accesibilitate necesară.

Cea de a II-a Conferinţă internaţională de motoare cu ardere internă

Academia Republicii Socialiste România organizează în colaborare cu ministerele şi alte instituţii interesate a 2-a Conferinţă republicană privind motoarele cu ardere internă, care va avea loc în Bucureşti în luna iunie 1970.

Această manifestare ştiinţifică urmăreşte realizarea unui larg schimb de experienţă între cercetătorii de specialitate, evidenţierea şi discutarea principalelor probleme de cercetare din acest domeniu, în vederea soluţionării lor în raport cu cerinţele producţiei, valorificarea optimă a rezultatelor studiilor efectuate.

Pentru asigurarea unui cît mai amplu schimb de păreri s-a prevăzut participarea specialiştilor din străinătate. Manifestarea va constitui astfel un prilej de largă informare în exterior asupra lucrărilor valoroase efectuate în ţara noastră. Conferinţa urmează să se desfăşoare în cadrul a trei secţii :

1. Procese energetice în motoarele cu ardere internă (cicluri termodinamice, evoluţiile ciclului real, ardere, formarea amestecului, supraalimentare, combustibili etc.).

2. Probleme funcţionale şi constructive ale organelor motorului (cinematica şi dinamica mecanismelor motorului, echilibraj, vibraţii, dimensionare, uzură, ungere, comportare în exploatare etc.).

3. Aparate şi tehnici de măsură pentru motoarele cu ardere internă.

În cadrul acestor secţii urmează să se prezinte cercetări originale, care nu au fost publicate sau comunicate.

Pentru a se putea stabili programul manifestării, Comitetul de Organizare solicită pe specialiştii care doresc să prezinte comunicări să trimită titlul acestora însoţit de un rezumat, pînă la data de 1 septembrie 1969, lucrarea în formă definitivă urmînd a fi predată pînă la data de 1 noiembrie 1969, pe adresa :

Conferinţa de Motoare cu ardere internă
Prof. dr. ing. George Bărănescu
Preşedintele Comitetului de organizare
Institutul politehnic Bucureşti — Rectorat
Str. Polizu nr. 1
Bucureşti

Pe lîngă şedinţele de comunicări ştiinţifice, programul Conferinţei prevede organizarea unor mese rotunde în centre ale industriei de motoare cu ardere internă din ţara noastră, unde se vor dezbate probleme de actualitate ale specialităţii şi se vor prezenta realizări recente, din domeniul motoarelor cu ardere internă, ale constructorilor din ţară şi din străinătate.

PROTECȚIA MUNCII ÎN REVISTELE STRĂINE

Întrerupătoare automate antideflagrante

Se știe că operațiile de conectare și deconectare a circuitelor electrice, atunci cînd au loc în medii cu atmosferă inflamabilă (detonantă sau explozivă), constituie o cauză de incendii sau explozii, datorită fenomenului de rupere a contactelor, care provoacă scîntei electrice.

Această situație este deosebit de periculoasă în industria chimică și cea petroliferă — în depozitele de hidrocarburi produse inflamabile, gaze sau alte materiale explozive — dar nu mai puțin pe diverse mijloace de transport cum sînt : autocamioanele-cisternă, vagoanele-cisternă, avioane etc.

Revista de specialitate „Prévention et Sécurité du Travail", nr. 78/1969, care apare în Franța, ocupîndu-se de aceste cazuri, relatează despre încercările de înlăturare a acestui permanent pericol prin folosirea, în ultimul timp, a întrerupătoarelor automate antideflagrante și a cleștilor tip crocodil. În timp ce întrerupătoarele automate antideflagrante servesc la asigurarea legăturilor electrice, cleștii de tip crocodil sînt prevăzuți în mod special pentru legarea la pămînt și scurgerea electricității statice.

Inițial, întrerupătoarele antideflagrante nu erau automate. Ele prezentau condiții suficiente de protecție, însă, nefiind prevăzute pentru funcționare automată, se putea ușor omite operația de închidere sau cea de deschidere a lor. Pentru înlăturarea acestui neajuns și pentru izolarea completă a scînteilor ce se pot produce la cleștele-crocodil, a fost elaborat un nou tip de întrerupătoare antideflagrante, de data aceasta cu funcționare automată, care asigură o protecție totală.

Cleștele se prezintă sub forma unui mic cilindru din material incasabil, lung de 18 cm, cu diametrul de 35 mm, greutatea de 200 g și capacitatea de 10 A. Închiderea se execută manual, prin împingere și zăvorîre automată. În cazul în care contactul nu s-a stabilit perfect, cleștele rămîne deschis, ca și circuitul. Deschiderea este acționată printr-un trăgaci.

Accident cu urmări grave

Într-un număr din ianuarie a.c., revista „Accidents" descrie un accident grav întîmplat în timpul curățirii unui rezervor cilindric utilizat la amestecarea unui compus adeziv.

Rezervorul era prevăzut cu o gură de vizitare în partea superioară și cu axul orizontal al agitatorului cu palete, ceea ce făcea ca ieșirea din rezervor să fie destul de dificilă.

Curățirea în prima fază consta în turnarea cîtorva găleți de petrol în rezervor și apoi în punerea în funcțiune a agitatorului. După spălare se executa golirea rezervorului și operația se repeta de cîteva ori pînă la obținerea gradului de curățire necesar, observat prin deschiderea capacului gurii de vizitare. Pentru aceasta, operatorul, aflat cu picioarele pe planșeu și cu capul în afară sau înăuntrul gurii de vizitare după aplicarea măștii de protecție, avea de controlat mersul operației de curățire.

Pentru curățirea unor porțiuni mai dificile din interiorul rezervorului, se practica obiceiul ca, la cîteva ore după degajarea vaporilor, operatorul să intre în rezervor prin gura de vizitare și să stea călare pe axul agitatorului, cu capul uneori în afara rezervorului iar alteori cu capul înăuntrul acestuia.

În ziua accidentului relatat, rezervorul a fost spălat cu solvent și lăsat cîteva ore deschis. Operatorul a pătruns după aceea în interiorul lui. Deoarece întîrzia prea mult, el a fost căutat și cu această ocazie a fost găsit fără cunoștință pe fundul rezervorului. El nu purta mască. Uneltele și lampa de mînă erau afară.

După împrejurările în care a fost găsit se presupune că intrase în interiorul rezervorului numai cu capul, fie pentru a-l controla, fie pentru a scoate de acolo o unealtă scăpată.

Faptul că a neglijat să-și pună masca de protecție l-a supus acțiunii vaporilor de solvent, rămași neevacuați. Pierzîndu-și cunoștința, lucrătorul a căzut și s-a lovit mortal.

Accidente produse la lucrări executate pe scări mobile, în apropierea căii de rulare a macaralelor

La lucrările executate pe calea de rulare a macaralelor sau în imediata ei apropiere există întotdeauna pericolul de lovire a muncitorilor care lucrează în condițiile respective.

Deși acest pericol este îndeobște cunoscut, deseori nu se iau nici un fel de măsuri de protecție, în special prin instalarea unor mijloace de semnalizare corespunzătoare.

Revista „Accidents", nr. 7 din ianuarie a.c., relatează două cazuri de accidente produse din neglijența celor care trebuiau să se îngrijească de măsurile de protecție necesare.

În primul caz, un muncitor, lucrînd pe o scară mobilă la repararea unei conducte montate la înălțime, macaraua care funcționa în imediata apropiere în timp ce se deplasa a lovit scara. Aceasta căzînd, lucrătorul s-a prins cu o mînă de calea de rulare a macaralei, care, aflîndu-se în mișcare, i-a retezat-o.

În cel de al doilea caz, mai mulți vopsitori văruiau ferestrele unei hale, pentru a atenua lumina orbitoare a soarelui. Deși șeful de echipă a atras atenția mecanicului care deplasa o macara asupra pericolului, acesta n-a luat în considerare avertizarea și, în timpul lucrului, a lovit scara pe care se afla un vopsitor. Acesta a căzut de la înălțimea impresionantă de 8 m, accidentîndu-se foarte grav.

În urma anchetei, în ambele cazuri, au fost luate măsuri grabnice de amenajare corespunzătoare a locului de lucru și de realizare a mijloacelor de semnalizare necesare. Oare nu era mai bine ca aceste măsuri să fie luate din timp — înainte ca cele două accidente să se producă? — comentează faptele în încheiere revista „Accidents".

Noi tipuri de detectoare de gaze, vapori inflamabili și toxici

„Revue Technique du Feu" 84/1969 prezintă cîteva noi tipuri de detectoare de gaze și vapori inflamabili, toxici.

Aceste aparate sînt de tipul cu ardere catalitică și posedă dispozitive de detecție introduse direct în atmosfera și în zonele de controlat. Printre acestea se numără aparatul model RACK 1320, de exemplu, care controlează cu ajutorul unui singur dispozitiv de detecție de la 1 la 23 de zone. Acest lucru se întîmplă datorită circulării continue a probelor de aer luate în diverse zone. Aparatul poate fi folosit pentru oxid de carbon, gaze de ardere de la motoare cu combustie internă, precum și în cazul altor gaze toxice inflamabile.

Iată cîteva caracteristici tehnice ale acestui aparat :

— intervalul de măsurare . . . 0...400 ppm CO sau 0...5 000 ppm, gaze de eșapament de la motoare
— sensibilitatea . . . . . 1...2 praguri de alarmă reglabile, cu punct de plecare de la 50 ppm CO.
— funcționare . . . . . aparatul poate fi cuplat la un înregistrator potențiometric.

Un alt aparat de mare sensibilitate și diversitate este modelul RACK 1300. Acesta este un detector electronic de gaze și vapori inflamabili. Cu el se pot detecta aproximativ 1 000 de tipuri diferite de gaze. Are o sensibilitate reglabilă, după dorință, între 5 și 100 %.

Dispozitiv antișoc pentru oprirea automată a podurilor rulante

Ciocnirea a două poduri rulante este un accident în general de temut, deoarece rareori se soldează fără urmări grave.

Pentru evitarea accidentelor produse prin ciocnirea a două poduri rulante montate astfel încît să se poată deplasa pe aceeași șină, a fost realizat un dispozitiv care acționează automat. Principiul de funcționare a acestui dispozitiv — descris de revista franceză de specialitate „Prévention et Sécurité

du travail", nr. 78/1969 — constă din împiedicarea podurilor rulante în mişcare de a se apropia unul de celălalt peste o anumită limită.

Dispozitivul de protecţie este constituit dintr-un transformator cu circuit magnetic deschis, avînd înfăşurarea primară alimentată prin intermediul unui oscilator acţionat la aproximativ 7 700 Hz — acţionînd ca „transmiţător". Acesta este montat pe primul pod rulant.

Înfăşurarea secundară a transformatorului funcţionează ca „receptor" şi acţionează asupra circuitului de protecţie montat pe cel de al doilea pod rulant, prin intermediul unui circuit cu tranzistori de acelaşi tip.

Atunci cînd înfăşurarea secundară este supusă unei forţe electromotoare induse — superioară limitei prestabilite — aceasta limitează distanţa de intervenţie a dispozitivului de protecţie. Fiecare pod rulant este prevăzut cu un transmiţător şi un receptor, montate în partea care trebuie protejată. Ele se supraveghează reciproc, fără intervenţia personalului, independent de eventualele erori sau neglijenţe în comenzi.

Cu acest dispozitiv avînd circuit oscilant deschis, şi o frecvenţă a undelor — aşa cum s-a arătat — de 7 700 Hz, transmiterea şi executarea comenzilor se efectuează fără ca conductorii electrici să fie influenţaţi. El asigură o protecţie optimă împotriva accidentului de ciocnire a podurilor rulante în timpul lucrului.

Platformă de protecţie la construcţiile înalte

Numărul de mai sus din revista „Prévention et Sécurité du Travail", se ocupă şi de problema protecţiei muncitorilor constructori în timpul executării lucrărilor la nivelele superioare.

În legătură cu faptul că măsurile de protecţie obişnuite, cum sînt plasele metalice de exemplu, s-au dovedit insuficiente, revista descrie un nou tip de dispozitiv de protecţie, care, în afară de funcţia de a proteja viaţa lucrătorilor, este în acelaşi timp şi o unealtă de lucru.

Dispozitivul, complet metalic, dimensionat şi adaptabil tipului respectiv de construcţie, poate fi executat în atelierele mecanice ale oricărei întreprinderi de construcţie. Din punct de vedere constructiv, el este constituit din 2—4 console din oţel U, care servesc la fixare. La bază, consolele sînt fixate printr-o cornieră, care se sprijină pe planşeul imediat inferior celui la care se lucrează.

La nivelul planşeului pe care se desfăşoară lucrul este prevăzută o plasă metalică cu ochiuri de 20 × 60 mm, care prelungeşte planşeul cu 1,20 m. Montarea platformei la locul de lucru se execută cu macaraua, iar prinderea se asigură cu gheare speciale de prindere.

Platformele sînt independente în poziţionarea lor reciprocă, dar pot fi montate una lîngă alta pentru a forma o pasarelă de lucru perfectă. Timpul necesar pentru montarea unei platforme este de aproximativ 15 minute.

Prin folosirea acestui dispozitiv sînt complet evitate pericolele de cădere de la înălţime şi în acelaşi timp se înregistrează o creştere a productivităţii muncii şi a calităţii lucrărilor, dată fiind siguranţa şi stabilitatea oferite lucrătorilor.

Echipamentul de pe locomotivele diesel pentru încălzirea electrică a trenurilor

Introducerea exclusivă a încălzirii electrice la vagoanele de călători. Modernizarea tracţiunii feroviare prin adoptarea tracţiunii diesel şi electrice conduce la concepţia de a introduce încălzirea electrică a vagoanelor de călători şi în cazul tracţiunii diesel, renunţîndu-se la încălzirea cu abur.

În felul acesta se realizează economii de investiţie şi de exploatare. Trecerea de la încălzirea combinată, cu abur şi electrică, numai la încălzirea electrică va dura însă aproximativ două decenii în R. F. a Germaniei, avînd în vedere că ar fi nerentabil să se renunţe la instalaţiile de încălzire cu abur la locomotivele diesel existente, aproape noi, sau pentru care nu s-au amortizat încă investiţiile respective.

Adoptarea exclusivă a încălzirii electrice oferă şi avantaje de exploatare: evită îngheţarea apei condensate care se poate produce la încălzirea cu abur şi operaţia de trecere de la un sistem de încălzire la celălalt, dacă se adoptă ambele sisteme.

Un alt avantaj al încălzirii electrice este în legătură cu introducerea cuplei automate. În acest caz, se va putea realiza, o dată cu cuplarea mecanică a vagoanelor, şi cuplarea conductei electrice de încălzire, pe lîngă cuplarea conductei de aer comprimat pentru frînă.

Renunţarea la instalaţia de încălzire cu abur la vagoanele de călători în favoarea încălzirii electrice a început să fie aplicată de pe acum. Totuşi, această renunţare — fie pentru vagoanele noi, fie pentru cele intrate în reparaţie — nu poate fi generalizată şi pentru motivul că mai sînt în funcţiune locomotive diesel de călători echipate cu cazan destinat încălzirii cu abur.

Trecerea la încălzirea electrică înseamnă pentru locomotivele diesel înlocuirea cazanului de încălzire şi a rezervorului de apă aferent, prin instalaţia necesară încălzirii electrice. Alegerea tensiunii electrice şi a frecvenţei pentru încălzire trebuie în acest caz să aibă în vedere parcul existent al vagoanelor de călători, precum şi instalaţiile de semnalizare — centralizare.

În ceea ce priveşte primul tip de bază (seria 216) al locomotivei diesel din R. F. a Germaniei, prevăzută experimental numai cu instalaţia electrică de încălzire, a trebuit de asemenea să se ţină seamă de faptul că spaţiul destinat acestei instalaţii nu putea să depăşească spaţiul destinat anterior instalaţiei de încălzire cu abur. Evident, nici greutatea nu trebuie depăşită. Avînd în vedere aceste limitări, a fost aleasă o putere instalată de 360 kW pentru echipamentul necesar încălzirii electrice.

Pornind de la locomotiva diesel corespunzătoare seriei de bază 216, s-a ajuns la seria 217 pentru locomotiva prevăzută cu un grup diesel generator special pentru încălzirea electrică. În sezonul cald, cînd nu este necesară încălzirea vagoanelor, acest grup poate fi folosit şi pentru tracţiune. El nu poate fi însă folosit simultan la încălzire şi tracţiune. Prin dezvoltare ulterioară s-a ajuns la locomotiva seria 218, la care motorul diesel principal (pentru tracţiune) acţionează şi generatorul destinat încălzirii electrice.

Posibilitatea de a dispune de o singură sursă de energie electrică pentru alimentarea vagoanelor oferă încă un avantaj, fie că sursa se găseşte pe o locomotivă diesel sau pe o locomotivă electrică, fie că se găseşte pe un vagon special. În adevăr, conducta care alimentează vagoanele poate deveni o *bară colectoare*, servind nu numai pentru încălzirea electrică, dar şi pentru celelalte nevoi ca: iluminat, climatizare, bucătării etc.

Acţionarea generatorului pentru încălzirea electrică. Soluţia care prevede acţionarea generatorului de încălzire printr-un motor diesel special impune în primul rînd alegerea unei maşini adecvate şi un reglaj corespunzător al puterii. Condiţia suplimentară ca motorul diesel pentru încălzire să poată servi, după dorinţă, şi la tracţiune impune o complicaţie constructivă a echipamentului hidraulic şi mecanic al locomotivei diesel (în R. F. a Germaniei sînt folosite multe locomotive diesel-hidraulice).

Trebuie să existe posibilitatea ca motorul diesel de încălzire să ajute motorul diesel principal sau uneori să funcţioneze singur pentru tracţiune (de exemplu cînd locomotiva circulă izolat sau la unele manevre).

A doua variantă constructivă cere ca motorul diesel principal să funcţioneze simultan pentru tracţiune şi pentru acţionarea generatorului de încălzire (remorcarea trenurilor de călători iarna), numai pentru tracţiune (remorcarea terenurilor de marfă sau a celor de călători vara) sau numai pentru generatorul de încălzire (preîncălzirea trenurilor de călători în timpul staţionării).

Agregatul motor-generator la locomotiva diesel seria 217. S-a ales un motor diesel MAN în 4 timpi, 12 cilindri, 500 CP, 1800 rot/min. Există trei locomotive seria 217. La locomotivele 217.001 (echipament electric BBC pentru încălzire) şi 217 002 (echipament electric AEG pentru încălzire), motorul diesel pentru încălzire este aşezat deasupra generatorului respectiv.

Dispoziţia aceasta impune un cadru metalic şi o transmisie intermediară, care măresc greutatea echipamentului. În afară de aceasta, se produc trepidaţii şi un zgomot prea mare, din cauza transmisiei intermediare.

Pentru cele arătate, la locomotiva 217.003 (echipament electric SSW pentru încălzire), motorul diesel şi generatorul se găsesc în acelaşi plan, maşinile fiind flanşate împreună, astfel încît să nu mai fie necesar lagărul intermediar al generatorului. Forţele verticale din lagăr şi deplasarea axială a rotorului generatorului sînt preluate de lagărele arborelui cotit al motorului diesel de încălzire, care acţionează generatorul respectiv.

În cazul în care motorul diesel destinat încălzirii serveşte pentru tracţiune, energia sa este dată transmisiei hidraulice prin intermediul unui transformator hidraulic. În felul acesta, motorul instalaţiei de încălzire ajută motorul diesel principal. Această situaţie poate avea loc fie la remorcarea trenurilor de marfă, fie la pornirea trenurilor de călători. Ajutorul dat la pornirea trenurilor de călători este posibil chiar şi în timpul iernii, dat fiind că pornirea durează numai un scurt interval de timp, astfel că efectul asupra încălzirii vagoanelor este practic nul.

În afară de acesta, motorul diesel destinat încălzirii poate să servească şi singur în anumite cazuri pentru tracţiune, după cum s-a arătat, precum şi în cazul cînd s-ar defecta motorul principal, dacă sarcina remorcată nu este prea mare.

Motor diesel principal servind atît pentru tracţiune cît şi pentru încălzire (locomotiva diesel seria 218). La această locomotivă s-a luat în consideraţie un motor diesel de 2400 CP la + 30°C, care însă poate da 2500 CP la +20°C, în conformitate cu normele U. I. C.

Motorul diesel principal acţionează generatorul de încălzire prin intermediul părţii primare a transmisiei hidraulice. Transmisia şi generatorul se găsesc în legătură, la rîndul lor, prin intermediul unei acuplări hidraulice. Generatorul se găseşte decuplat faţă de motorul diesel dacă se goleşte acuplarea hidraulică. Această situaţie conduce la o uşurare a pornirii motorului, care, în timpul demarajului, nu trebuie să accelereze şi masa rotorului generatorului de încălzire.

Alte realizări. Actualmente se construieşte o mică serie de probă de 12 locomotive 217 (cu agregat motor-generator putînd servi fie pentru încălzire, fie pentru tracţiune) şi anume cu motorul şi generatorul în acelaşi plan, după cum s-a arătat pentru locomotiva 217.003. De asemenea se construieşte şi o serie prealabilă de 12 locomotive 218. Pentru aceste locomotive se dispune de două construcţii noi de motoare puternice,

Noul motor diesel MAN este în 4 timpi, supraalimentat cu 12 cilindri, putere 2 500 CP (după U. I. C.) la 1500 rot/min cu injecţie directă. Noul motor diesel Mercedes-Benz este de asemenea în 4 timpi, 2500 CP la 1500 rot/min, cu supralimentare şi injecţie directă a combustibilului. Ambele motoare au fost verificate în practică.

Comparaţie între cele două posibilităţi de acţionare a generatorului de încălzire. Locomotivele din cele două serii 217 şi 218 de cîte 12 unităţi fiecare urmează să fie verificate în practică şi comparate din toate punctele de vedere. În această privinţă se va da o deosebită atenţie în special următoarelor aspecte: necesarul de spaţiu, accesibilitatea tuturor organelor importante, greutate, cost, consum de combustibil, întreţinere, funcţionarea în serviciu de drum şi de manevră ş. a. Aceasta va constitui o bază suficientă pentru a se putea lua o hotărîre asupra soluţiei definitive de adoptat.

(După: Elektr. Bahnen, 39, nr. 12, dec. 1968, p. 279 – 282

Construcţia tunelurilor de cale ferată în Japonia

În ultimii ani, la căile ferate japoneze este caracteristică lungimea medie mare a tunelurilor construite. Solicitarea unor linii este aşa de puternică, încît se construiesc 2...3 tuneluri paralele.

Terenurile de fundaţie sînt în general de origine vulcanică. Datorită cutremurelor nu există terenuri omogene, ci amestecate, cu multă apă subterană.

Metode folosite. În Japonia se utilizează următoarele metode de săpare a tunelurilor: metoda profilului complet deschis *(I)*, metoda bolţii sprijinite cu o singură galerie *(II)*, metoda galeriei antemergătoare de bază *(III)*, metoda bolţii superioare *(IV)*, metoda galeriei de bază cu abataj lărgit *(V)* şi metoda galeriei laterale *(VI)*.

Fiecare din aceste metode este corespunzătoare unui anumit tip de rocă.

Metodele tip se bazează pe lucrări de perforare şi puşcare şi pe susţineri provizorii cu cintre din profile I speciale, cu distanţa între cintre de 0,6...1,5 m. Se folosesc susţineri ancorate şi beton torcretat.

Tunelurile pentru linie simplă de lungime mică se sapă prin metoda profilului complet deschis *(I)*. La tunelurile de linie dublă, de lungime mică, se aplică metoda bolţii sprijinite *(II)*.

La construcţia tunelurilor de linie simplă sau dublă, peste 500 m lungime, se foloseşte metoda bolţii superioare *(IV)*. În terenurile slabe se aplică metoda galeriilor laterale *(VI)*, înlăturîndu-se miezul de pămînt după execuţia completă a bolţii.

La tunelurile cu linie simplă avînd lumina de 4,8 m, grosimea bolţii la cheie este de 30...50 cm iar la tunelurile cu linie dublă, unde lumina este de 8,5 m, grosimea bolţii este 70 cm. Dacă este necesară o consolidare, căptuşeala se armează iar radierul se execută în boltă răsturnată.

Pentru execuţia căptuşelilor se utilizează cofraje metalice, pompe de beton etc.

Se dă o deosebită atenţie explorărilor geologice, utilizîndu-se cele mai moderne procedee de exploatare, după indicaţiile cărora se determină metoda de săpare.

Pentru săpătură se utilizează instalaţia CA-7 a firmei Furikawa din Japonia. Degajarea materialului săpat se face cu instalaţia RS şi vagonete cu ecartament îngust. Se folosesc şi platforme basculante de 5...7,5 m³. Convoaiele sînt trase de locomotive electrice de 8,0 t cu acumulatori şi de locotractoare de 4...13 t.

Lucrări executate. În cele ce urmează se vor da cîteva exemple de tunele executate sau încă în lucru.

1. Tunelul Simadzu a fost dat în exploatare în 1967 şi este al treilea ca lungime: 13 490 m.

Pentru a facilita execuţia lucrării, s-au făcut trei galerii înclinate, dintre care una ajunge la o adîncime de 336 m. Tunelul este împărţit în trei sectoare: două lîngă portaluri, de 3 km şi 5,4 km, şi unul central de 5,4 km. În abataj s-au folosit instalaţii mobile de foraj cu cîte 12 perforatoare, folosindu-se şi săparea cu explozivi.

La începutul lucrării roca se încărca într-o maşină Konveer 100 din import. Ulterior s-au folosit maşini KR-68 produse în Japonia. Evacuarea pămîntului s-a făcut cu locomotive electrice de 10 t sau cu locotractoare de 10...12 t, cu cîte 4...6 vagonete de cîte 6 m³.

În proiect era prevăzut ca execuţia tunelului să dureze 4 ani (1963—1967). După calculele specialiştilor, la un ritm mediu de lucru de 160 m/lună la

tunele cu cale simplă și de 120 m/lună la tunele cu cale dublă, era necesară o perioadă de 5 ani. De aceea s-au introdus trei abataje, ajungîndu-se la o viteză de săpare de 250...300 m/lună. Datorită dificultăților întîmpinate și neprevăzute, viteza de săpare a fost de 173...220 m/lună.

2. Tunelul de linie dublă Kubitki, de 11 355 m, este pe magistrala Hokuriku. Tunelul a fost construit în condiții geologice dificile : terenul este alcătuit din formații terțiare (argilă, tuf, pietriș cu mîl) și sedimente cuaternare deluviale cu multe falii. Aici s-au înregistrat cele mai multe alunecări de teren.

Viteza de propagare a undelor seismice în rocile respective este de 2 000...2 500 m/s.

Rezistența la compresiune a rocilor este redusă, 80...110 kg/cm^2. La executarea tunelului s-a aplicat metoda *III* în stîncă și metodele *V* și *VI* în rocile slabe, obținîndu-se o viteză medie de lucru de 300 m/lună.

După cum arată practica execuției acestui tunel, procedeul galeriei de bază este cel mai eficient în cazul unei structuri geologice variabile, chiar în cazul apelor subterane. Galeria antemergătoare permite să se determine rocile, să se evacueze apele și roca săpată la partea superioară.

3. Tunelul pentru linia dublă Kamui, în lungime de 4 540 m, a fost executat în șisturi cu straturi de serpentine, prin metoda *VI*. Cintrele erau alcătuite din profile *I* cu talpă lată N-200 și N-250. A fost necesar, datorită împingerii puternice a muntelui, ca radierul să se execute sub formă de boltă răsturnată.

În 1967 au început lucrările de construcție la tunelul Rokko de 16 220 m. Este un tunel de linie dublă, cu grosimea bolții la cheie de 0,50...0,70 m, pentru circulație cu viteza de 250 km/h.

Tunelul are o declivitate de 10 ‰, cu scurgere către ambele ieșiri. Roca este de granit, în unele locuri fiind străbătută de straturi de argilă. La limitele faliilor, fiecare avînd circa 100 m, există pericolul unei afluențe puternice a apelor subterane.

Pentru a termina lucrarea în 1971, săpăturile sînt atacate prin 11 abataje de bază, care comunică cu exteriorul prin galerii înclinate, amplasate în lungul tunelului. La săparea în stîncă s-a aplicat metoda galeriei de bază *(III)* iar în celelalte roci s-a aplicat metoda galeriei de bază cu abataj lărgit *(V)* și metoda galeriei laterale *(VI)*.

Lucrările de săpătură după metoda galeriei de bază se organizează astfel : se sapă o galerie de 4 × 3 m prin perforare și pușcare, transportîndu-se materialul excavat ; pe o distanță de 180...300 m, o echipă de 15...20 oameni sapă partea de sus a bolții cu ajutorul unui scut cu 9 perforatoare ; săpătura se aruncă în mașini și vagonete, care circulă pe dedesubt. În urma săpăturii vine echipa de zidari, care execută bolta ; miezul de pămînt rămas se sapă la 100...150 m de abataj, de o echipă de 15...20 oameni. Pentru execuția picioarelor bolții se utilizează cofraje și cintre mobile. *(După Transportnoe stroitelstvo, 37, oct. 1968, p. 56—59).*

Utilizarea în calculele de tracțiune feroviară a sistemului internațional de unități de măsură

(Urmare din pag. 454)

Introducînd aceste valori în formula (3) se obține :

$$F_0 = 1\,680\,(2{,}65 + 10) + 116\,(2{,}975 + 10) = 21\,230 + 1\,621 = 22\,851 \text{ kgf.}$$

b) *În sistemul SI*, formula va fi aceeași, numai că unitățile de măsură și valorile lor vor fi cele arătate mai jos, pentru fiecare parametru :

Q — tonajul (masa) convoiului de vagoane, 1680 t (masă), în loc de tf ;

r_v — rezistența specifică la mers a vagonului în N/t (masă), egală cu 26 N/t ;

i_c — rezistența (panta) caracteristică a liniei egală cu 98 N/t ;

T — tonajul (masa) locomotivei, egală cu 116 t (masă), în stare de serviciu ;

r_L — rezistența specifică la mers a locomotivei, egală cu $1{,}5 \cdot 26 = 39$ N.

Introducînd aceste valori în formula (3), se obține de data aceasta F_0 în N :

$$F_0 = 1\,680\,(26 + 98) + 116\,(39 + 98) = 208\,000 + 15\,900 = 223\,900 \text{ N.}$$

Transformînd în N rezultatul obținut mai înainte în kgf, se obține : 22 851 kgf × 9,81 N kgf = 224 168 N, cu aproximația necesară față de rezultatul calculat direct.

BIBLIOGRAFIE

[1] International Organisation for Standardisation : *Recomandarea ISO/R 31, partea I (1965, ed. 2. Mărimi și unități fundamentale.*

[2] Commission Electrotechnique Internationale : *Publicația CEI 27, ed. 4 (1966). Simboluri literale de utilizat în electrotehnică.*

[3] H.C.M. nr. 626 din 27.03.1968 privind *Sistemul de unități de măsură legal și obligatoriu în R.S. România* (B.O., partea I, nr. 46/1968).

[4] STAS 737—62. *Unități fundamentale ale SI.*

[5] STAS 7496—66. *Unități suplimentare și derivate ale SI.*

[6] IZBĂȘOIU, GH. : *Sistemul internațional de unități de măsură (SI) și unitățile de măsură în afara acestui sistem.* În : Standardizarea, 18, nr. 9, sept. 1966, p. 452-475.

[7] BRATEȘ, M. : *Aplicarea sistemului internațional de unități de măsură SI la calea ferată.* În. : Revista Căilor ferate 15, nr. 3, martie 1967, p. 164.

[8] U.I.C.I *Aplicarea în cadrul U.I.C. a unităților de măsură internaționale (unități SI),* fișa 800-00,0, ed. 1 din 1.1.1969.

[9] HAEDER, W. : *Introducerea unității de kilogram-masă are vreo influență asupra noțiunilor feroviare : capacitatea portantă, sarcina de mers și greutatea trenului?* În : Der Eisenbahner, B, 18, 1965, nr. 3, p. 81—82 (trad. în l. română în : Exploatarea feroviară, 2, 1965, nr. 10, p. 519—521).

Cronici

Transporturile la „Expoziția realizărilor economiei naționale" România 1969

În zilele în care întreaga țară trăia intens evenimentul istoric al Congresului al X-lea al partidului, la București și-a deschis larg porțile „Expoziția realizărilor economiei naționale — România 1969".

Frescă de dimensiuni impresionante a României contemporane, această expoziție, consacrată împlinirii unui sfert de veac de la eliberarea patriei, exprimă într-o formă plastică un adevăr de necontestat : tot ce s-a realizat în 25 de ani de viață liberă este opera poporului, ctitoria Partidului Comunist Român, materializarea uriașei sale capacități de mobilizare a resurselor de energie umană și materială ale națiunii.

Prin adînca-i semnificație, prin uimitoarele-i dimensiuni (72 000 m², de două ori suprafața expoziției jubiliare din 1964), prin dinamism, forță și culoare, EREN 1969 încîntă, subjugă și dă glas mîndriei întregului nostru popor pentru marile realizări obținute în anii edificării României socialiste.

În afara pavilionului central și a celorlalte construcții preexistente, au fost create noi spații de expunere (10 000 m² în interiorul noilor pavilioane și 20 000 m² pe platforme exterioare).

Cele peste 60 000 de exponate în dimensiuni reale sau în miniatură, totalizînd o greutate de 5 000 t, nenumăratele grafice, panouri, hărți, fotomontaje reflectă sugestiv atît ea și atîtea victorii obținute în sectoarele cheie ale economiei noastre naționale : industria siderurgică, industria constructoare de mașini, sectorul energetic, chimia etc.

Dar EREN'69 nu este numai exprimarea plastică a prezentului socialist al patriei, ci în același timp o schiță în linii îndrăznețe și culori luminoase a viitorului, a acelui viitor cuprins în cifrele mărețului program de dezvoltare a țării adoptat de Congresul al X-lea al partidului.

Citate, grafice, date statistice indică vizitatorului „Expoziției realizărilor economiei naționale" marile direcții de dezvoltare ale economiei noastre în viitorul deceniu, etapă calitativ superioară a construcției socialiste în patria noastră.

Un sfert de veac de realizări condensate într-o mare expoziție sînt greu de înfățișat în cîteva pagini de cronică ; la fel și mărețele perspective ale dezvoltării economice multilaterale a României socialiste.

Ne vom opri de aceea mai îndelung la transporturi, acest sector care, precedînd cu un pas dezvoltarea altor ramuri economice, trebuie să asigure aprovizionarea continuă, operativă și ritmică a industriei, agriculturii și populației, contribuind din plin la valorificarea superioară a resurselor țării, la dezvoltarea armonioasă a tuturor regiunilor și județelor, la reducerea costului produselor prin reducerea cheltuielilor legate de circulația mărfurilor.

Organizatorii EREN—1969 au rezervat transporturilor și telecomunicațiilor o suprafață interioară și exterioară de expunere de 7 350 m². Progresele transporturilor feroviare în cei 25 de ani de la Eliberare sînt ilustrate de numeroase panouri, fotomontaje, diagrame, machete prezentînd printre altele evoluția numărului de călători transportați în perioada 1944 — 1969, creșterea traficului de mărfuri, dezvoltarea parcului vagoanelor de călători și a celor de marfă etc.

Sînt prezentate de asemenea în expoziție noile mijloace de remorcare care pînă la sfîrșitul anului 1975 vor înlocui aproape complet (95%) tracțiunea cu aburi : puternicele locomotive electrice, diesel-electrice și diesel-hidraulice. Înaltul nivel tehnic al materialului rulant și motor prezentat în cadrul EREN a fost relevat nu o dată și nu numai de presa noastră, ci și de cea de peste hotare, care a scos în evidență parametri înalți atinși de locomotivele și vagoanele construite de industria națională.

Pe două linii din imediata vecinătate a pavilionului căilor ferate sînt expuse cele mai reprezentative tipuri de vehicule feroviare : locomotiva electrică de 5 100 kW alături de robusta locomotivă diesel-electrică de 2 100 CP, vagonul modern de clasa I alături de cele mai noi vagoane de marfă specializate (vagonul pe 10 osii cu platforma scufundată, destinat transporturilor de piese grele, dozatorul autodescărcător pe 4 osii platforma cu boghiuri H de 57 t și vagonul cisternă de 60 m³, pentru gaze lichefiate). Tot aici poate fi admirată silueta elegantă a locomotivelor diesel-hidraulice de 450, 700 și 1250 CP, construite în țară.

Electrificarea feroviară, această importantă acțiune de modernizare a căilor noastre ferate, este ilustrată de macheta unei substații de tracțiune, diapozitive color cu aspecte de pe prima linie electrificată în țara noastră linia București — Brașov și un fotomontaj înfățișînd principalele elemente ale liniei electrificate.

Ridicarea continuă a stării tehnice a căii prin refacții de linii cu șine de tip greu și cu traverse de beton precomprimat, introducerea căii fără joante cu șine sudate și mecanizarea lucrărilor de linii constituie tema fotomontajelor, diapozitivelor și panourilor cu aspecte de pe șantierele de refacție și de sudură din cadrul sectorului de întreținere a căii. Este prezentată de asemenea o instalație modernă de pretensionare a traverselor de beton, mai multe mașini de cale construite în atelierele de linii (mașina de strîns tirfoane, vagonetul cu motor și mașina de ridicat calea), precum și un panou de linie pe traverse de beton armat, cu prinderi clasice și cu ultimele tipuri de prinderi „Pandrol" și „RN", cu joante sudate și izolante (tip Weber sau lipite cu rășini epoxidice).

Rolul cercetării științifice feroviare în rezolvarea unor probleme de majoră importanță pentru calea ferată este evidențiat de activitatea de încercări pe stand sau în exploatare a materialului rulant și a căii. Diferitele aspecte ale acestei activități sînt oglindite la scară naturală sau cu ajutorul machetelor. Remarcabilă în acest sens este contribuția cercetării științifice la sporirea siguranței circulației feroviare, ilustrată prin unele din cele mai importante realizări : bariera automată pentru trecerile de nivel, semnalul prevestitor cu trei indicații etc.

Două impunătoare lucrări de artă reflectă activitatea de proiectare feroviară în ultimul sfert de veac : o lucrare de mari proporții din primii ani de după eliberare, viaductul Caracău și cea mai reprezentativă lucrare de pe șantierul Porților de Fier, reflectînd prezentul, viaductul Jidoștița.

Lucrările de mare amploare realizate în domeniul siguranței circulației și al dezvoltării telecomunicațiilor feroviare sînt înfățișate în cadrul unui stand miniatură (la scara 1 : 80), prezentînd o secțiune de linie comandată automat de aparataje CED—BALL—Dispecer.

Păsind mai departe în acel domeniu al expoziției consacrat transporturilor, vizitatorul trece în revistă, pe o platformă exterioară, 37 de tipuri de vehicule rutiere realizate de industria noastră specializată. Caracteristica acestor exponate constă în nivelul lor tehnic ridicat și în diversificarea lor din punct de vedere funcțional. Printre acestea : autocamioane Carpați și Bucegi cu platformă, bena basculantă și dispozitive de încărcare-descărcare mecanizată, autofurgonete simple și izoterme, remorci și semiremorci specializate, autosanitare, autoateliere, autovehicule pentru salubritate, autobuze și troleibuze pentru transporturile urbane, autoturisme etc

Cîteva cifre înfățișează sugestiv realizările acestui important sector al transporturilor noastre. În 1969, volumul de mărfuri transportate cu mijloace auto a fost de 20 de ori mai mare decît cel realizat în 1950, iar în domeniul transporturilor rutiere interurbane de călători anul celei de a 25-a aniversări a Eliberării înregistrează o creștere de peste 25 de ori a numărului de călători transportați, față de același an de referință.

Macheta stației de întreținere pentru 700 de autovehicule a Intreprinderii de reparații auto, ca și machetele instalațiilor de vopsire și de spălare mecanizată a autocamioanelor, a căror proiectare și executare a revenit în întregime unităților MT, completează imaginea rodnicei activități desfășurate de transportul rutier din țara noastră.

Un alt sector de transport care a înregistrat în anii de după eliberare un înalt ritm de dezvoltare este sectorul transporturilor navale. Amplasată în fața pavilionului consacrat transporturilor auto, navale și aeriene, macheta unuia din cele mai remarcabile proiecte din domeniul naval în curs de realizare, modelul portului Constanța, atrage în mod deosebit atenția miilor de vizitatori ai expoziției. Macheta prezintă la scară

redusă portul Constanţa în limitele actuale şi în cele de pers-
pectivă, care cuprind un complex de bazine portuare, diguri,
cheuri, instalaţii de semnalizare, magazii şi silozuri, artere de
circulaţie feroviară şi rutieră etc. După cum se ştie, dezvol-
tarea portului Constanţa va asigura o creştere de peste trei
ori a capacităţii de trafic a flotei maritime.

Dezvoltarea transportului naval este marcată şi de cele cinci machete de nave construite pe şantierele naţionale, din care numai două însumează o capacitate aproape egală cu aceea a întregii noastre flote maritime în anul 1950.

Transportul aerian este reprezentat în cadrul EREN de patru avioane utilitare şi de două planoare, proiectate şi construite în ţară. Aceste avioane, destinate pentru mai multe scopuri utilitare (misiuni sanitare, agrosilvice etc.), permit decolarea şi aterizarea pe distanţă scurtă şi pe terenuri fără amenajări speciale.

În pavilionul transporturilor este prezentată şi macheta aeroportului central Bucureşti — Otopeni, remarcabilă realizare a inginerilor şi tehnicienilor români. Înzestrat cu instalaţii perfecţionate pentru protecţia navigaţiei aeriene şi avînd o capacitate de 1,1 milioane călători pe an, noul şi modernul aeroport de la Otopeni permite 36 de mişcări de avioane pe oră (decolare şi aterizare).

În vederea asigurării circulaţiei rutiere, reţeaua naţională de drumuri modernizate a crescut în ultimul sfert de veac de peste 10 ori faţă de cea existentă în 1944. Au fost modernizate toate magistralele rutiere ale ţării şi această acţiune continuă pe drumurile care traversează Carpaţii orientali şi meridionali.

Pavilionul transporturilor, care a găzduit şi sectorul de drumuri, a mai prezentat şi o imensă schemă (de aproximativ 7 m²) a evoluţiei reţelei rutiere din 1944 pînă în 1969. O secţiune de drum în construcţie de 40 m lungime şi 3 m lăţime, din exteriorul pavilionului, înfăţişează publicului sisteme de modernizare a reţelei rutiere : cu îmbrăcăminţi din beton de ciment şi din beton asfaltic. Totodată sînt prezentate şi utilajele moderne folosite la acest gen de lucrări.

Succinta trecere în revistă a sectorului „EREN" consacrat transporturilor a reuşit — fără îndoială — doar să sugereze minunata metamorfoză prin care grija şi cuvîntul partidului s-au transformat în fapte, în minunatele realizări menite să ridice transporturile ţării noastre la nivelul cerinţelor în continuă creştere ale economiei naţionale.

Pentru a înţelege însă semnificaţia puternicei dezvoltări materiale şi spirituale a patriei noastre, pentru a simţi adînca legătură dintre politica înţeleaptă, cutezătoare a partidului şi marile noastre înfăptuiri trebuie să vizitezi pe îndelete, pavilion cu pavilion, stand cu stand impresionantul tablou cu putere de simbol al României de azi şi de mîine — EREN 1969.

Ediţia de toamnă — 1969 — a Tîrgului de la Leipzig, eveniment economic de prestigiu

Leipzig, importantul oraş industrial, cu vechi tradiţii culturale, al Republicii Democrate Germane, centru de întîlnire a comerţului internaţional şi de strîngere a relaţiilor de înţelegere între popoare pe baza promovării comerţului liber, a găzduit şi anul acesta, între 31 august şi 7 septembrie, tradiţionalul „Tîrg de toamnă".

Cele două ediţii — 1969 — ale Tîrgului de la Leipzig s-au desfăşurat sub semnul sărbătoririi anului jubiliar — al 20-lea de la crearea Republicii Democrate Germane — prilej de trecere în revistă a marilor succese obţinute de poporul prieten în toate domeniile vieţii economice şi spirituale a ţării.

Şi pentru Leipzig, ultimele două decenii au însemnat etapa celei mai complexe şi mai rapide evoluţii din întreaga sa istorie. Promovînd consecvent comerţul liber şi o politică de strînsă cooperare tehnico-ştiinţifică pe plan internaţional, conducerea de partid şi de stat a Republicii Democrate Germane a ştiut să dea tradiţionalului eveniment comercial bianual o nouă strălucire şi tinereţe.

Astăzi — cînd nici o formă de progres economic, ştiinţific şi tehnic nu mai este posibilă fără o cunoaştere profundă a tendinţelor de dezvoltare ale fiecărui domeniu şi fără o confruntare a realizărilor la scară internaţională — climatul favorabil pe care organizatorii Tîrgului de la Leipzig au reuşit să-l creeze schimburilor de orice fel au făcut din Leipzig unul din principalele centre ale comerţului şi colaborării internaţionale. Acest lucru este atestat de zecile de mii de participanţi — expozanţi şi vizitatori — care în fiecare primăvară şi toamnă sînt atraşi de notorietatea în continuă creştere a Tîrgului de la Leipzig.

În anul jubiliar, dezvoltarea dinamică a potenţialului economic şi tehnico-ştiinţific al Republicii Democrate Germane, extinderea participării mondiale au făcut necesară modificat rea structurală a Tîrgului de la Leipzig. În acest sens au fosluate măsuri imediate, cum sînt lărgirea suprafeţei de expunere ca şi elaborarea proiectelor pentru grandioasele amenajări ale Tîrgului în curs de realizare încă din anul jubiliar.

Printre acestea se numără noul şi modernul ansamblu arhitectonic din centrul Tîrgului, dominat de uriaşa clădire de 140 de metri destinată congreselor ştiinţifice şi simpozioanelor ca şi magistrala care va lega centrul oraşului cu terenul Tîrgului tehnic şi pe care se vor construi clădiri-cămine pentru găzduirea unui mare număr de vizitatori în perioada celor două ediţii anuale.

★

La Tîrgul de toamnă din acest an au participat 6 500 de expozanţi din 55 de ţări ale lumii şi un mare număr de vizitatori din toate continentele. Grăitoare pentru însemnătatea în continuă creştere a Tîrgului de toamnă — care începînd din 1968 a căpătat un caracter mult mai diversificat, înglobînd noi ramuri economice — este extinderea permanentă asuprafeţei de expunere (210 000 m³ în 1969, faţă de 145 000 în 1968).

Astfel, unele ramuri — printre care industria chimică, a prelucrării lemnului, a construcţiei de vehicule rutiere — participante altă dată doar la Tîrgul de primăvară, au fost prezente anul acesta şi la ediţia de toamnă, unde au ocupat mari suprafeţe de expunere (respectiv, 15 800 m², 2 600 m² şi 26 000 m² faţă de 9 500 m², 1 600 m² şi 17 000 m² în 1968).

Oglindind ritmul rapid de dezvoltare specific economiilor lor, 12 state socialiste au participat la Tîrgul de toamnă cu expoziţii colective complexe, centre de informaţii şi peste 100 de standuri pe branşe. Au fost reprezentate de asemenea 15 ţări în curs de dezvoltare, care au oferit produse indigene şi unele produse industriale şi peste 190 de firme din 22 de ţări industriale capitaliste din Europa şi America, care au ocupat o suprafaţă totală de expunere de 28 500 m².

Consecventă politicii sale de strîngere a relaţiilor economice reciproc avantajoase cu toate ţările lumii, Republica Socialistă România a fost prezentă între 30 august şi 7 septembrie a.c. pentru a 34-a oară la Tîrgul de la Leipzig. Aici ţara noastră a ocupat o suprafaţă de expunere de două ori mai mare decît aceea utilizată în 1968.

Importanta participare românească din acest an reflectă dezvoltarea relaţiilor economice ale R.S.R. pe plan extern, creşterea potenţialului nostru industrial şi tehnico-ştiinţific, posibilităţile sporite de export ale economiei noastre socialiste la un sfert de veac de la Eliberare.

Ca şi în alţi ani, exponatele ţării noastre au demonstrat înaltul lor nivel competitiv pe piaţa mondială, calitatea şi varietatea sortimentelor industriei noastre. Un deosebit interes din partea specialiştilor şi a miilor de vizitatori ai Tîrgului au trezit noile tipuri de autovehicule, maşinile-unelte pentru prelucrarea lemnului, produsele chimice, aparatele de uz casnic şi articolele meşteşugăreşti, mobila minunat finisată articolele de sport, textilele şi confecţiile, cărţile şi discurile.

De multă apreciere s-au bucurat de asemenea produsele industriei alimentare (conserve, brînzeturi şi renumitele noastre vinuri).

La ediţia de toamnă a Tîrgului de la Leipzig ţara gazdă Republica Democrată Germană a prezentat o bogată ofertă de export din ramurile : chimie, maşini-unelte pentru prelucrarea lemnului, vehicule rutiere, bunuri de larg consum ; în total 3 000 de întreprinderi expozante.

Cu denumirea de „Interscola" a fost înfăţişată publicului o interesantă expoziţie de mijloace didactice şi mobilier şcolar

din R.D.G., sub forma unor amenajări complete de încăperi şcolare, dotate cu material modern didactic şi intuitiv.

O expoziţie mai puţin obişnuită a fost de asemenea prezentată anul acesta, pentru prima oară, la Leipzig. Este vorba de expoziţia de produse şi sugestii în legătură cu organizarea timpului liber, supranumită „Expovita 69". Pe o suprafaţă de 15 000 m², 15 ramuri industriale din R.D.G. şi-au unit eforturile pe linia rezolvării unei probleme dintre cele mai actuale şi mai controversate a zilelor noastre : „folosirea plăcută şi în acelaşi timp eficientă a timpului nostru liber".

Standurile acestei interesante expoziţii au prezentat : aparate de sport şi îmbrăcăminte sportivă, echipamente complete pentru camping şi sporturi nautice, utilaje pentru constructorii de aeromodele sau de trenuri în miniatură, pentru radiofonişti amatori, foto amatori, grădinari amatori etc. Nici diversele domenii ale artei n-au fost uitate, expoziţia înfăţişînd printre altele tipuri simplificate de instrumente muzicale pentru preşcolari şi seturi complete de instrumente pentru orchestre. Un loc important a fost acordat turismului, călătoriilor în general şi excursiilor.

Tot la acest capitol, al expoziţiilor mai puţin obişnuite, trebuie semnalată şi prezentarea colectivă „Intecta", care a înfăţişat specialiştilor şi marelui public amenajări complete de încăperi de locuit. La această expoziţie specială şi-au dat concursul industria mobilei din 17 ţări.

La Leipzig, în afara activităţii obişnuite a Tîrgului, între 30 august şi 7 septembrie a.c., s-a desfăşurat şi un bogat program de manifestări tehnico-ştiinţifice, care a subliniat legăturile strînse dintre producţie, cercetare ştiinţifică şi economie, marcînd stadiul atins pe plan mondial în aceste domenii.

Programul s-a desfăşurat sub auspiciile „Camerei tehnicii" organizaţia inginerilor din Republica Democrată Germană, şi a cuprins un simpozion internaţional cu tema „Lubrifianţii tehnica ungerii şi tehnica antifricţiunii", un colocviu dedicat „Problemelor şi perspectivelor din domeniul fabricării mobilei", un colocviu cu tema „Raţionalizarea transporturilor sarcină a constructorilor de automobile" şi altul cu titlul „Apărarea împotriva coroziunii".

Pentru popularizarea caracteristicilor tehnice ale exponatelor şi pentru prezentarea unor noi procese tehnologice perfecţionate au avut loc aproximativ 100 de conferinţe tehnice ţinute de specialişti de ramură şi oameni de ştiinţă din numeroase ţări. De asemenea, a fost deschisă în sala festivă a vechii primării din Leipzig expoziţia specială „Cele mai frumoase cărţi din lume".

În afara prezentărilor colective şi a standurilor pe branşe la ediţia de toamnă a Tîrgului şi-au desfăşurat activitatea un mare număr de cabinete şi birouri pentru contacte şi negocieri în cadrul cărora specialiştii diverselor ramuri au dat relaţii în vederea încheierii de tranzacţii comerciale. Aceste cabinete, puse la dispoziţie de Oficiul Tîrgului, au ocupat o suprafaţă mult mai mare ca în alţi ani, reflectînd şi prin aceasta importanţa crescîndă a Tîrgului de la Leipzig, ca unul din cele mai importante centre ale comerţului internaţional.

În curînd şi ţara noastră va trăi un eveniment asemănător. Pe locurile actualei „Expoziţii a realizărilor economiei naţionale — România 1969" îşi va deschide porţile în 1970 un Tîrg internaţional pus în slujba revoluţiei tehnico-ştiinţifice mondiale, a strîngerii relaţiilor de colaborare dintre state şi a bunei înţelegeri între popoare, principii neabătute ale politicii partidului şi statului nostru.

Trei probleme ale transportului de călători (la căile ferate ale Republicii Democrate Germane):

– în centre industriale cu trafic intens;

– în zone de interes turistic;

– în traficul suburban.

Și soluția:

Aproximativ 100 de vagoane–motor de construcție ușoară.

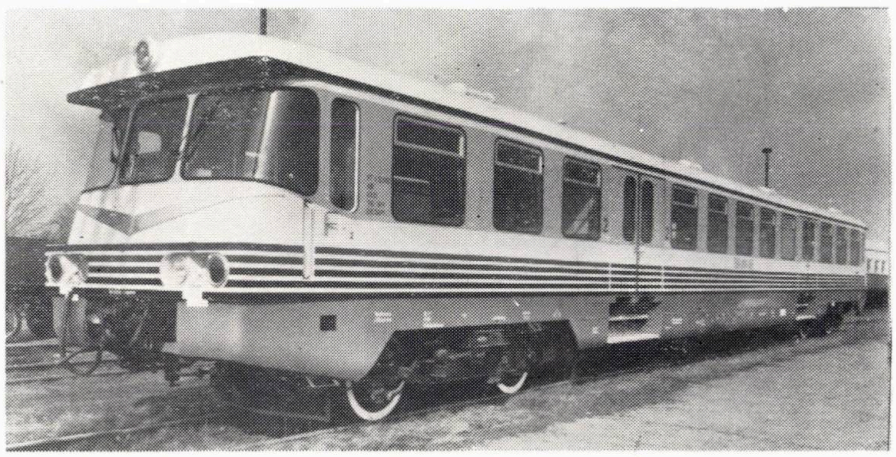
Tracțiune diesel, rapidă, economică.

Cuplare rațională de vagoane – motor, de conducere și remorcă.

Confort la nivelul stadiului actual al tehnicii.

O soluție ideală

(și nu numai pentru căile ferate ale Republicii Democrate Germane).



Exportator: Transportmaschinen
Export-Import
Volkseigener Aussenhandelsbetrieb
Republica Democrată Germană
108 Berlin

Furnizor: Hersteller VEB Waggonbau
Görlitz 89 Görlitz
Republica Democrată Germană

PUBLICOM

UZINA MECANICĂ DE MATERIAL RULANT-CLUJ

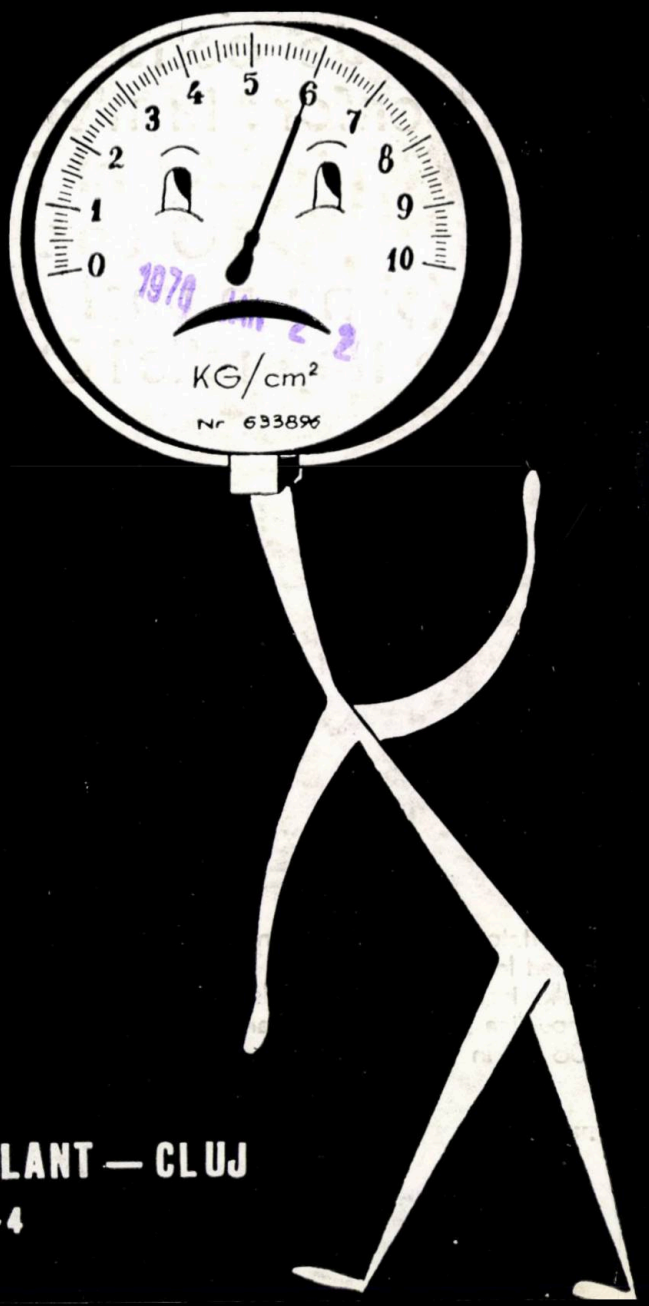
Livrează:

1. Cazane „GAMA 2" pentru apă caldă și supraîncălzită, pînă la 150°C cu următoarele caracteristici:
   - Presiunea în circuitul apei: 6 kgf/cm².
   - Combustibil: gaz metan.
   - Prestație: 2 000 000 kcal/oră.

2. Cazane de abur, industriale, tip „MANOTEHNICA".
   a. Construcție orizontală de:
   - 0,2 tone aburi/oră — (15 m²)
   - 0,4 tone aburi/oră — (25 m²)
   - 0,7 tone aburi/oră — (40 m²)
   - 1,0 tone aburi/oră — (60 m²)

   b. Construcție verticală de:
   - 0,2 tone aburi/oră — (15 m²)

Pentru ambele tipuri de construcție:
- abur saturat la presiunea de 6 kgf/cm²
- combustibil: gaz metan, lichid sau cărbuni.

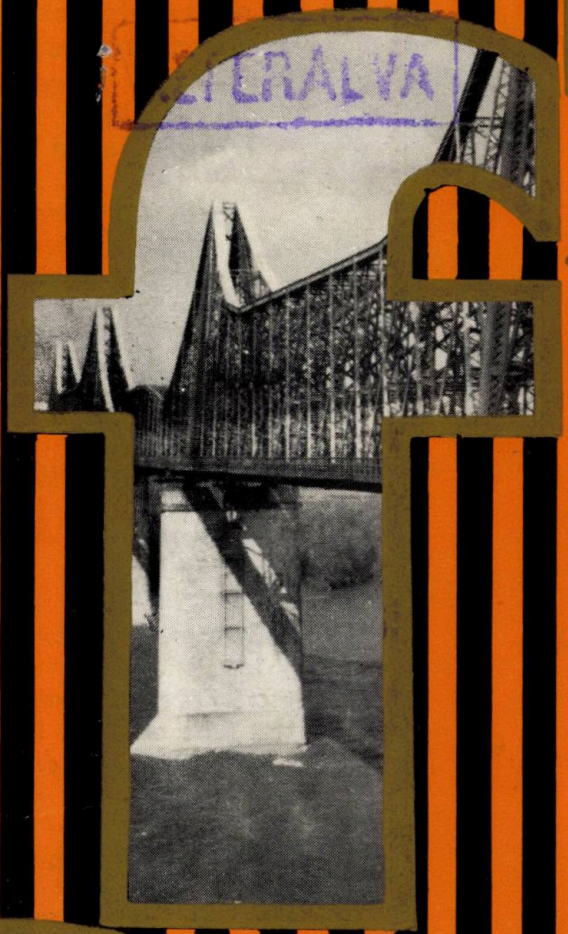


UZINA MECANICĂ DE MATERIAL RULANT — CLUJ

STR. T. VLADIMIRESCU NR. 2—4

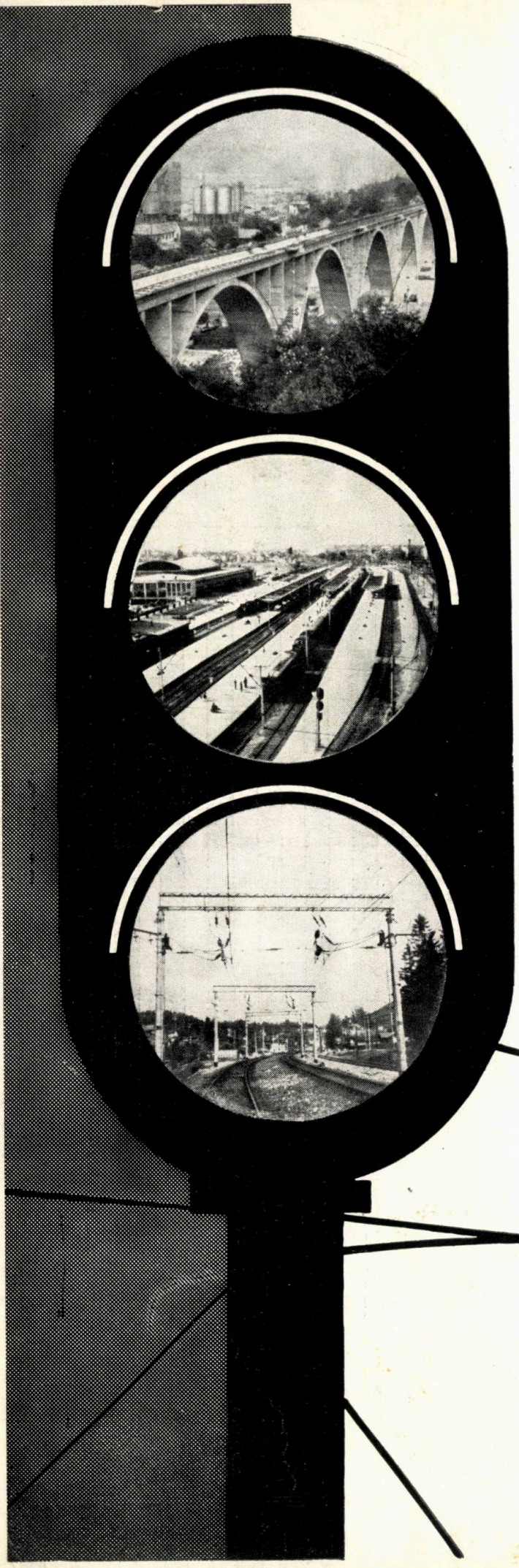
REVISTA CĂILOR FERATE
ul (XVII) (56) nr. 10 (729) octombrie 1969
BUCUREȘTI

10
1969



ERALVA

REVISTA CĂILOR FERATE



I. P. C. F.
INSTITUTUL DE PROIECTĂRI CĂI FERATE

BUCUREŞTI

Bd. Dinicu Golescu nr. 38 (Palat CFR)
Sector 8 tel. 18.48.44 şi 18.26.10

Întocmeşte studii şi proiecte la nivelul tehnicii mondiale, pentru căile ferate de ecartament normal (1435 mm) şi de ecartament îngust (1000 mm şi 760 mm), respectiv la:

- **căi ferate noi, simple sau duble;**
- **dublarea căilor ferate existente;**
- **reconstrucţia şi modernizarea căilor ferate existente;**
- **electrificarea căilor ferate cu ecartament normal cu curent electric alternativ 25 kV—50 Hz.**

Documentaţiile tehnice ce se întocmesc pentru executarea unor astfel de lucrări se bazează pe studii tehnico-economice aprofundate pentru alegerea soluţiei optime precum şi pe studii de teren corespunzătoare.

Proiectele de execuţie cuprind: infrastructura (terasamente, podeţe, poduri, viaducte, consolidări etc.); suprastructura căii (linii, schimbătoare de cale, traversări etc.); clădiri şi instalaţii feroviare; instalaţii de centralizare; lucrări de telecomunicaţii; instalaţii fixe de tracţiune electrică feroviară (linie de contact, substaţii de tracţiune, posturi de secţionare, energoalimentare, instalaţii de protecţie etc.), precum şi orice alte construcţii sau instalaţii necesare transporturilor feroviare.

E 1743

ORSZÁGOS MŰSZAKI KÖNYVTÁRES DOKUMENTÁCIÓS KÖZPONT 1883

REVISTA CĂILOR FERATE

ANUL XVII (56)
Nr. 10 (729)
Octombrie 1969

SUMAR

Pag.

PROBLEME — STUDII — REALIZĂRI

- Iluminatul noii clădiri de călători a stației Predeal, de **C. SCHITEANU** 477
- Răcirea electrocompresorului tip EC2 pentru locomotiva electrică de 5 100 kW, de **N. OPREA, I. MERIȘANU** și **V. HOVNANIAN** 482
- Fabricarea automată a betonului, de **I. KORNFELD** 487
- Influența capacităților parazite ale cablului asupra circuitului de control al poziției macazului și o soluție pentru înlăturarea ei, de **C. IARCA** și **Șt. VÂLSAN** 492
- Siguranța la răspunsuri false a aparatajului de telecomandă în joasă frecvență la emisie dintr-o instalație de telecomandă prin radio, de **I. NICOLESCU** 500
- Îmbunătățirea protecției electrice a instalațiilor Tc., de **N. PERCIUN** 506
- Ieșirea României pe mările lumii 510

PROTECȚIA MUNCII

- Mijloace auditive și audiovizuale pentru propaganda măsurilor de protecție a muncii, de **C. PUIU** . . 513
- Diverse informații 515

NOTE — PREZENTĂRI — RECENZII — CRONICI 518

Indicații redacționale

Articolele trimise spre publicare Revistei Căilor Ferate trebuie să trateze în special probleme strîns legate de activitatea diferitelor sectoare ale transportului feroviar (metode și procedee noi de muncă, inovații, îmbunătățiri și simplificări, realizări deosebite în legătură cu calitatea producției și cu scăderea prețului de cost, explicarea unor măsuri tehnico-organizatorice etc.).

Articolele mai mici de 15 pag. (de maximum 30 de rînduri fiecare, inclusiv figurile, tabelele etc.) se publică în ordinea sosirii lor de la avizarea favorabilă. Articolele mai mari vor fi înapoiate autorilor pentru scurtare sau publicate după posibilități.

Manuscrisele vor fi redactate într-un stil clar și dactilografiate la două rînduri, pe hîrtie velină sau semivelină.

Fiecare articol trebuie să fie însoțit de rezumatul respectiv (8—10 rînduri dactilografiate).

O atenție deosebită trebuie dată scrierii formulelor și folosirii terminologiei tehnice, care nu trebuie să se abată de la cea prevăzută în STAS-uri, Lexiconul tehnic român, Dicționarul politehnic, instrucțiile de serviciu etc.

Fotografiile care însoțesc manuscrisul trebuie să fie clare, să prezinte contraste de alb și negru și să ilustreze perfect ideile din text.

Desenele pot fi în creion, tuș, ozalid etc. cu singura condiție de a fi clare și corecte.

Trebuie indicat în text locul ocupat de figurile respective ; titlurile și legendele figurilor vor fi scrise pe ultima pagină a manuscrisului, sub forma unui borderou de figuri.

Atît lucrările originale, cît mai ales traducerile, recenziile sau prelucrările trebuie să aibă indicată bibliografia folosită.

Toate manuscrisele vor fi semnate cu numele real al autorului, arătîndu-se și unitatea unde lucrează.

Articolele care nu vor îndeplini condițiile de mai sus vor suferi întîrzieri în apariție sau nu vor fi publicate.

Articolele, notele și informațiile sînt remunerate conform tarifului republican pentru publicațiile periodice.

Apare în cadrul Centrului de documentare și publicații tehnice, București, calea Griviței 193 B

I.P.I. — c. 3531

43 403

SOMMAIRE

CZU 656.211 : 628.977.7

SCHITEANU, C. : **L'éclairage du nouveau bâtiment des voyageurs de la gare de Predeal.**

L'auter décrit la sollution adoptée pour l'éclairage du bâtiment des voyageurs de Predeal, en présentant les calculs d'éclairage dans les espaces caractéristiques du trafic des voyageurs et les résultats des mesures éffectuées après l'execution des travaux.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 10 (oct.).

ZU 625.282—83

OPREA, N., MERIŞANU, I. et HOVNANIAN, V. : **Le refroidissement de l'électrocompresseur type EC2 pour la locomotive électrique de 5 100 kW.**

L'auteur expose les phases de la réalisation du groupe électrocompresseur de la locomotive électrique EA—060 du parc C.F.R. et les résultats obtenus par des mesures au banc et en service sur la locomotive

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 10 (oct.).

ZU 666.972.011

KORNFELD, L. : **La fabrication automatique du béton.**

On expose le problème de la fabrication automatique du béton et on analyse le mode de fonctionnement des instalations automatiques de dosage.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 10 (oct.).

ZU 656.25 : 625.150.67

ARCA, C. : **L'influence des capacités parasites du câble sur le circuit de contrôle de la position de l'aiguillage et une sollution pour y remédier.**

L'auteur analyse une anomalie dans le fonctionnement du circuit de contrôle des aiguillages, explique le phénomène et donne la sollution pour la remédier.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 10 (oct.).

ZU 656.257 : 621.398

NICOLESCU, I. : **La sécurité aux fausses réponses de l'appareillage de basse fréquence à l'émission d'une installation de télécommande par radio.**

On présente la synthèse logique de l'appareillage de télécommande de basse fréquence à l'emission d'une installation de télécommande de la locomotive par radio et on calcule la sécurité aux fausses réponses de cet appareillage.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 10 (oct.).

ZU 656.254 : 621.316.9

ERCIUN, N. : **L'amélioration de la protection électrique des installations de télécommunications.**

L'auteur présente le mode de protection électrique des installations de télécommunications, en mettant en évidence les dernières réalisations et tire des conclusions dans ce domaine.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 10 (oct.).

CONTENTS

CZU 656.211 : 628.977.7

SCHITEANU, C. : **The lighting of the new terminal of Predeal railway station.**

A description of the solution adopted for lighting the passenger terminal building in Predeal, accompanied by the calculations used fot the lighting proveded in the spaces characteristic to the passenger traffic and the results of the measurings carried out after the completion of the works.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, No. 10 (Oct.).

CZU 625.282—83

OPREA, N., MERIŞANU, I. and HOVNANIAN, V. : **The cooling of the electrocompressor type EC2 fitted to the electric locomotive of 5 100 kW.**

The article shows the stages in the construction of the electro-compressor group of the electric locomotive EA—060 existing in the Romanian Railways stock, and the results obtained both in the workshops and while the locomotive was in operation.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, No. 10 (Oct.).

CZU 666.972.011

KORNFELD, L. : **Automatic manufacture of concrete.**

The automatic preparation of concrete followed by an analysis of how the automatic mixing installation operates.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 10 (Oct).

CZU 656.25 : 625.151.67

IARCA, C. : **The influence of the cable parasitic capacities on the switch position control circuit and a solution for solving this problem.**

The article includes an analysis of an anomaly in the operation of the switches control circuit, together with an explanation of the phenomenon and a solution for eliminating this anomaly.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, No. 10 (Oct.).

CZU 656.257 : 621.398

NICOLESCU, I. : **Safety against the false responses of the low frequency transmission remote control unit used in radio remote control equipment.**

The logical synthesis of the low frequency transmission remote control equipment of a locomotive and calculation of the safety against the false responses of such an equipment.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, No. 10 (Oct.).

CZU 656.254 : 621.316.9

PERCIUN, N. : **Improvement of the electric protection telecomunication equipments.**

The author shows the electric protection of telecommunication equimpents, pointing out the last achievements and conclusions reached in this domain.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, No. 10 (Oct.).

INHALT

CZU 656.211 : 628.977.7

SCHITEANU, C. : **Die Beleuchtung des neuen Gebäudes für Fahrgäste im Bahnhof Predeal.**

Es erfolgt eine Beschreibung, wie die Frage der Beleuchtung des für Fahrgäste bestimmten Gebäudes in Predeal gelöst wurde, wobei die Berechnungen für die Beleuchtung der für den Personenverkehr kennzeichnenden Räumlichkeiten sowie die Ergebnisse der nach Ausführung der Bauarbeiten vorgenommenen Messungen vorgelegt werden.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, Nr. 10 (Okt).

CZU 625.282–83

OPREA, N., MERIŞANU, I. und HOVNIAN, V. : **Die Abkühlung des Elektrokompressors vom Muster EC2 für die elektrische Lokomotive von 5 100 kW.**

Eine Darstellung der Bauphasen der Gruppe des Elektrokompressors der elektrischen Lokomotive EA—060 aus dem Park der Rumänischen Eisenbahn sowie der durch Standmessungen und im Dienst auf der Lokomotive erzielten Ergebnisse.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, Nr. 10 (Okt.).

CZU 666.972.011

KORNFELD, L. : **Die automatische Betonerzeugung.**

Eine Besprechung der Frage der automatisierten Betonzubereitung sowie der Prüfung der Betätigungsweise von automatischen Dosierungsanlagen.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, Nr. 10 (Oct.).

CZU 656.25 : 625.151.67

IARCA, C. : **Der Einfluss der Parasitkapazitäten des Kabels auf den Kontrollkreis der Weichenstellung sowie eine Lösung zu seiner Beseitigung.**

Eine im Betrieb des Kontrollkreises der Weichen aufgetretene Anomalie wird einer Prüfung unterzogen, wobei die Erscheinung erläutert und eine Lösung zur Abhilfe gegeben wird.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, Nr. 10 (Okt.).

CZU 656.257 : 621.398

NICOLESCU, I. :**Die Sicherung bei falschen Antworten des Fernsteuerungsapparates in Niederfrequenz bei einer Sendung aus einer Funkfernsteuerungsanlage.**

Eine Darstellung der logischen Synthese des Niederfrequenzfernsteuergeräts bei der Sendung bei einer Funkfernsteuerungsanlage der Lokomotive sowie die Berechnung der Sicherung bei falschen Antworten dieser Apparatur.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, Nr. 10 (Okt.).

CZU 656.254 : 621.316.9

PERCIUN, N. : **Die Verbesserung des elektrischen Schutzes von Fernmeldeanlagen.**

Es wird die Art des elektrischen Schutzes von Fernmeldeanlagen gezeigt, wobei die neuesten Ergebnisse und Schlussfolgerungen auf diesem Gebiete hervorgehoben werden.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, Nr. 10 (Okt.).

СОДЕРЖАНИЕ

CZU 656.211 : 628.977.7

SCHITEANU, C.: **Освещение нового вокзального здания на станции Предял.**

Описывается решение, принятое по освещению вокзала Предял с приводом расчетов освещения пространств, характерных пассажирскому движению, а также результаты измерений, произведенных по окончании работы.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, No 10 (окт.).

CZU 625.282 – 83

OPREA, N., MERIŞANU, I. и HOVNANIAN, V.: **Охлаждение электрокомпрессора типа EC2 для электровоза в 5 100 кв.**

Излагаются фазы осуществления электрокомпрессорной группы электровоза ЕА-060 парка Р.Ж.Д. и полученные результаты путем измерений на стэнде и в работе локомотива.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, No 10 (окт.).

CZU 666.972.011

KORNFELD, L.: **Автоматическое изготовление бетона.**

Излагается вопрос автоматизированного изготовления бетона и анализируется способ работы автоматических установок дозировки.

Revista Căilor Ferate. Bucureşti, 1969, № 10 (окт.).

CZU 656.25 : 625.151.67

IARCA, C.: **Влияние паразитных возможностей кабеля на цепь контроля положения стрелок и решение для его устранения.**

Анализируется аномалия в работе цепи контроля стрелок, объясняется это явление и дается решение для его устранения.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, No 10 (окт.).

CZU 656.257 : 621.398

NICOLESCU, I.: **Надежность при неправильных ответах аппаратуры телеуправления низкой частоты при радиопередаче из установки телеуправления.**

Приводится логический синтез аппаратуры телеуправления низкой частоты при радиопередаче с установки телеуправления локомотива и рассчитывается надежность при неправильных ответах этой аппаратуры.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, No 10 (окт.).

CZU 656.254 : 621.316.9

PERCIUN, N.: **Улучшение электрической защиты установок телесвязи.**

Указывается способ электрической защиты установок телесвязи, выявляются последние достижения и выводы в этой области.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, No 10 (окт.).

Iluminatul noii clădiri de călători a staţiei Predeal

de ing. C. SCHITEANU
din Inst. proiect. transp.

La sfîrşitul anului 1968 a fost dată în folosinţă noua clădire de călători din staţia C. F. R. Predeal. În felul acesta, cunoscuta localitate turistică de pe Valea Prahovei a căpătat o nouă poartă pentru numeroşii ei vizitatori din tot cursul anului.

Noua construcţie, prima de acest gen din ţară, reuşeşte să armonizeze în mod deosebit frumosul cu necesităţile exploatării feroviare, atît prin linia sa îndrăzneaţă, cît şi prin repartizarea serviciilor în ansamblul său.

Partea rezervată exploatării feroviare propriuzise este adăpostită într-o clădire separată, situată în capătul staţiei spre Azuga şi legată de corpul pentru călători printr-un portic.

Corpul central este o clădire elegantă, din sticlă şi beton, acoperită cu o pînză de beton autoportantă de 47 m deschidere, rezolvarea interioară a spaţiilor necesare fiind realizată în modul cel mai adecvat.

SOLUŢIA ILUMINATULUI INTERIOR ŞI A INSTALAŢIEI ELECTRICE

Stilul special al acestei construcţii, linia sa arhitectonică, a impus şi o rezolvare corespunzătoare a iluminatului interior. Pornindu-se de la ideea realizării exclusiv a unui iluminat prin lămpi mascate, s-a reuşit să se realizeze o iluminare uniformă, perfect difuză, la nivelele de iluminare recomandate, astfel încît lumina scaldă întreaga clădire, fără însă a se vedea sursele luminoase.

Pentru iluminatul părţii centrale a holului s-a recurs la combinarea iluminărilor date de o serie de suprafeţe luminoase, dispuse de jur împrejur, de lumina de la intrări şi de la ghişeele din hol, precum şi de lumina reflectată de tavan.

Rezolvarea s-a realizat cu ajutorul tuburilor fluorescente mascate cu plăci de stiplex, montate sub forma unor panouri lungi pe grosimea plăcii etajului. Tavanul este iluminat cu ajutorul unor corpuri de iluminat cu vapori de mercur, care pe de o parte creează un joc interesant de lumini pe lentilele pînzei, iar pe de altă parte asigură prin reflexie o iluminare ajutătoare pentru hol. Aceste corpuri de iluminat, cu rol de proiectoare, sînt aşezate la extremităţile etajului şi sînt mascate de parapete.

La nivelul etajului se folosesc casete de stiplex cu tuburi fluorescente, încastrate în zidurile şi parapetele care folosesc şi ca suport băncilor — acest spaţiu avînd destinaţia de sală de aşteptare. Şi aici iluminarea tavanului completează prin reflexie iluminarea realizată de casete.

Spaţiul de sub placa etajului este iluminat cu ajutorul unor scafe circulare, în care s-au montat de asemenea corpuri de iluminat fluorescente şi o scafă longitudinală deasupra biroului de informaţii. Lumina dată de panourile de la ieşirile spre peron şi cea de la biroul de informaţii completează şi în acest caz nivelul de iluminare necesar.

La bufet (restaurant), ponderea o are iluminatul incandescent, sub forma unor abajururi de ipsos în care s-au montat duhi obişnuite pentru becuri de 60 W. O scafă longitudinală echipată cu corpuri de iluminat fluorescente şi lumina de la bar — de asemenea fluorescentă — completează iluminatul incandescent, realizînd în ansamblu un nivel de iluminare excelent, cu un confort vizual optim.

Porticul de legătură cu clădirea de exploatare este iluminat de asemenea indirect, cu o scafă cu tuburi fluorescente pe toată lungimea sa.

★

Alimentarea cu energie electrică se face de la un tablou de distribuţie general, amplasat în centrala de ventilaţie. Acest tablou este racordat la tabloul de joasă tensiune din postul de transformare. Tot de aici, înainte de siguranţele de intrare, este alimentat şi panoul pentru iluminatul de siguranţă. Toată comanda iluminatului din clădire se face de la aceste tablouri (comasate), prin comutatoare-pachet.

S-au folosit mai ales circuite trifazate, pentru o cît mai bună echilibrare a sarcinilor şi pentru a se reduce la minimul necesar numărul circuitelor.

Restaurantul are un tablou de distribuţie (şi contor) propriu, cu comenzi locale pentru consumatorii din incinta respectivă.

Instalaţiile propriu-zise sînt executate cu conductoare de aluminiu trase în tub de protecţie PVC-IP montat îngropat.

Iluminatul de siguranţă este asigurat prin corpuri de iluminat identice cu cele folosite pentru iluminatul normal, distribuite în aşa fel încît să asigure un nivel minim de iluminare în cazul unei avarii pe alimentarea de bază. Ele funcţionează normal, rămînînd aprinse însă în situaţia semnalată. Circuitele iluminatului de siguranţă sînt executate cu conductoare de cupru.

CALCULUL ILUMINĂRII

Este de la sine înţeles că varietatea sistemelor folosite pentru satisfacerea ideii de principiu — a luminii mascate — a necesitat un calcul deosebit şi mai amănunţit, pentru a se urmări în primul rînd realizarea teoretică a soluţiei adoptate şi, în al doilea rînd, pentru ca după execuţie să se poată compara, prin măsurători, valorile calculate.

Calculul iluminării s-a efectuat pentru :

— iluminarea dată de scafele de sub placa etajului ;

— iluminarea dată de suprafeţele luminoase din hol ;

— iluminarea dată de panourile luminoase de la etaj ;

— iluminarea produsă pe tavan de corpurile de iluminat cu vapori de mercur.

Calculul iluminării date de scafele circulare de sub placa etajului. Pentru calcul s-au asimilat scafele cu panouri luminoase. S-a luat în considerare fluxul total emis de corpurile de iluminat, emitanţa suprafeţei (a fundului scafei), strălucirea şi factorii de reflexie.

Emitanţa este dată de relaţia

$$R = \Phi/A \ [\text{lux}], \qquad (1)$$

în care Φ este fluxul luminos emis iar A — suprafaţa care emite acest flux.

Strălucirea (sau luminanţa) se obţine prin relaţiile :

$B = I/A \cos \alpha$ [nt] sau $B = \rho E/\Phi$[nt]. (2), (2')

La stabilirea iluminării trebuie avut în vedere că fluxul luminos datorit lămpilor fluorescente cade pe fundul scafei stabilind o anumită iluminare. Această suprafaţă, după ce absoarbe o cantitate de flux, reflectă cealaltă fracţiune de flux incident, devenind astfel corp emiţător de lumină.

Cunoscînd fluxul incident emis de toate lămpile şi coeficientul de reflexie al fundului scafei, valoarea fluxului reflectat care trebuie luată în calcul se poate stabili cu ajutorul relaţiei :

$$\rho = \Phi_\rho/\Phi_i, \qquad (3)$$

în care : ρ este factorul de reflexie, Φ_ρ — fluxul reflectat iar Φ_i — fluxul incident. S-a luat $\rho = 0{,}93$ (ipsos alb).

Scafele B şi C sînt echipate cu 12 corpuri de iluminat tip CGA 220 cu tuburi LF 20 W/2 X (alb superior), cu un flux luminos iniţial de 630 lm. Rezultă $\Phi_i = 24 \times 630 = 15\ 120$ lm, de unde $\Phi_\rho = 0{,}93 \times 15\ 120 = 14\ 100$ lm.

Valoarea fluxului transmis este aproximativ egală cu a fluxului reflectat, fluxul absorbit fiind practic nul.

Înlocuind în (1) se capătă : $R = 14\,100/\pi.1^2 = 4\ 490$ (lx).

Asimilînd scafa cu un panou luminos de forma unui patrat, putem calcula iluminarea într-un punct situat pe axa scafei, la nivelul solului.

Considerăm $h = 2{,}90$ m, $a = b = 2$ m (diametrul deschiderii scafei) şi factorul de depreciere $1/\Delta = 1{,}55$.

Formula pentru calcul este :

$$E = Re/100\Delta, \qquad (4)$$

în care e este valoarea rezultată din nomograma Ratner.

Cunoscînd $a/h = b/h = 2/2{,}9 = 0{,}69$, rezultă $e = 9$.

Înlocuind în (4), se capătă :

$$E = 4\,490 \cdot \frac{9}{100} \cdot \frac{1}{1{,}55} = 260 \text{ lx}.$$

În dreptul scafei A, iluminarea va fi mai mică, deoarece deschiderea ei este mai mică iar scafa are numai 18 tuburi. Conform celor arătate mai sus, vom avea $\Phi_i = 18\ 630 = 11\ 350$ lm, $\rho = 0{,}93$ şi deci, $\Phi_\rho = 0{,}93 \cdot 11\ 350 = 10\ 600$ lm iar $R = 10\ 600/\pi \cdot 0{,}75^2 = 59\ 500$ lx.

Considerînd $a/h = b/h = 1{,}5/2{,}9 = 0{,}52$ şi $e = 6$ rezultă

$$E = 5\,950 \cdot \frac{6}{100} \cdot \frac{1}{1{,}55} = 230 \text{ lx}.$$

Pentru a calcula iluminarea într-un punct X, s-au asimilat scafele A şi B cu 2 panouri

luminoase, putîndu-se astfel aplica formula (fig. 1):

$$E_{lx} = \frac{B}{2}\left[\frac{x}{\sqrt{x^2+h^2}}\operatorname{arctg}\frac{y}{\sqrt{x^2+h^2}} - \right.$$

$$- \frac{x-a}{\sqrt{(x-a)^2+h^2}}\operatorname{arctg}\frac{y}{\sqrt{(x-a)^2+h^2}} +$$

$$+ \frac{x}{\sqrt{y^2+h^2}}\left(\operatorname{arctg}\frac{a-x}{\sqrt{y^3+h^2}} + \right.$$

$$\left.\left. + \operatorname{arctg}\frac{x}{\sqrt{(y^2+h^2}}\right)\right] = \frac{B}{2}\cdot\delta \qquad (5)$$

în care, pentru scafa A vom avea: $a = 1{,}5$; $x = 2{,}75$; $y = 1{,}5$ şi $h = 2{,}9$.

Efectuînd calculele după înlocuiri, se capătă $\delta = 0{,}23$.

Luminanţa poate fi calculată cu relaţiile (2), (2′) sau cu relaţia:

$$B = I/S, \qquad (6)$$

în care I este intensitatea luminoasă iar S — suprafaţa luminoasă.

Din curbele fotometrice corespunzătoare ale sursei luminoase rezultă, pentru un tub de 20 W, intensitatea luminoasă $I = 113$ cd. Intensitatea luminoasă totală va fi deci $I_{tot} = 18113 = 2\ 034$ [cd].

Cunoscînd suprafaţa S=1,78 m² şi înlocuind în (6) se obţine:

$B = 2034/1{,}78 = 1\ 140$ [nt], astfel că $E_{lx} = 1\ 140 \cdot 0{,}23/2 = 123$ lx.

Se repetă raţionamentul pentru scafa B (tot pentru iluminarea dată în punctul X), ţinînd seama că: $a = 2$; $y = 2$; $h = 2{,}9$ şi $x = 3{,}5$. Se obţine $\delta = 0{,}29$.

Pentru calculul strălucirii se capătă valorile: $I = 24\ 113 = 2\ 712$ [cd] şi $S = 3{,}14$ m², astfel că $B = 870$ [nt].

Iluminarea va fi deci $E_{2x} = 870\ \delta/2 = 126$ lx.

Iluminarea totală în punctul X (la punerea în funcţie a instalaţiei) va fi $E_{lx} + E_{2x} = E_o$, adică $132 + 126 = 258$ lx.

Considerînd coeficientul de corecţie $k = 1{,}4$, se capătă valoarea iluminării în condiţii normale de exploatare:

$$k = E_o/E, \qquad (7)$$

adică $1{,}4 = 258/E$, de unde $\boxed{E_x = 184\ [lx]}$.

Verificarea calităţii iluminatului. Deoarece forma şi condiţiile speciale ale construcţiei au impus o serie de aproximaţii pentru calculul iluminării, apare necesară şi verificarea gradului de confort vizual care se obţine. Acest calcul însă, din aceleaşi considerente, nu se poate face decît tot cu o serie de aproximaţii, fără însă ca acestea să vicieze rezultatele.

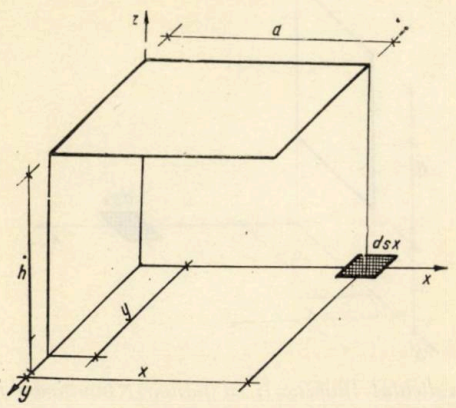


Fig. 1. *Calculul iluminării cu panouri luminoase orizontale*

Dimensiunile încăperii (asimilate) sînt: $a = 6$ m; $b = 7{,}5$ m şi $h = 2{,}7$ m.

Se fixează: $x = a = 6$ m şi $y = b = 7{,}5$ m, cum şi rapoartele $X/H = 6/2{,}7 = 2{,}23$ şi $Y/H = 7{,}5/2{,}7 = 2{,}79$.

Rezultă $X = 2{,}33\ H$ şi $Y = 2{,}79\ H$.

Indicele încăperii:

$$i = \frac{ab}{h(a+b)} = \frac{6{,}75}{2{,}7\ (13{,}5)} = 1{,}23, \qquad (8)$$

căruia îi corespunde simbolul C.

Corpul de iluminat (asimilat cu un panou luminos) are caracteristicile:

— categoria BZ 4 simetric;

— fracţiunile de flux $F\Phi_s = 0$ şi $F\Phi_j = 0{,}7$;

— suprafaţa corpului de iluminat $S = \pi r^2 = 314$ cm².

Fluxul luminos în jos este dat de:

$$\Phi_j = \Phi_c F\Phi_j\ . \qquad (9)$$

Luînd pentru Φ_c o valoare medie a fluxului $\Phi_c = (14\ 100 + 16\ 600)/2 = 12\ 350$ [lm] şi înlocuind în (9) se obţine $\Phi_j = 12\ 350 \cdot 0{,}7 = 8\ 650$ [lm].

Indicele de orbire de bază este $I_b = 14{,}3$ iar termenul de conversiune este $T_c = 5{,}2$ (pentru RF $\Phi = 0$ şi $\rho_t = 0{,}7$; $\rho_p = 0{,}5$).

Indicele de orbire iniţial va fi:

$$I_i = I_b + T_c = 14{,}3 + 5{,}2 = 19{,}5.$$

Termenii de transformare fiind $T_\Phi = +5{,}6$; $T_H = -0{,}1$ şi $T_S = +2$, indicele final de orbire va fi:

$$I_f = I_i \pm T_\Phi \pm T_S \pm T_H = 26{,}9. \qquad (10)$$

În literatura de specialitate există valori intabelate pentru indicele final de orbire admisibil. Pentru cazul nostru, s-a luat $I_{fa} = 28$.

Condiţia de calitate a iluminatului este:

$$I_f \leqslant I_{fa}. \qquad (11)$$

Deoarece $26{,}9 \leqslant 28$, iluminarea care se obţine se încadrează în limitele confortului vizual.

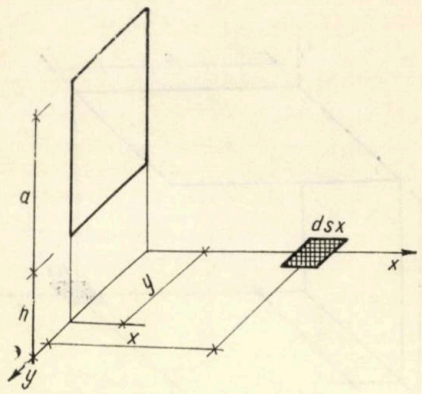


Fig. 2. *Calculul iluminării cu panouri luminoase verticale*

Calculul iluminării produse de panourile luminoase din hol. Holul este iluminat direct de cele 3 panouri luminoase lungi, montate la nivelul $h = 3{,}25$ m.

Datele geometrice pentru calcul sînt (fig. 1) :

— Panoul *1* : $a = 0{,}4$ m ; $y = 22$ m ; $x = 5$ m ; $h = 3{,}25$ m și $S = 8{,}6$ m².

— Panoul *2* : $a = 0{,}4$ m ; $y = 6{,}5$ m ; $x = 6{,}5$ m ; $h = 3{,}25$ m și $S = 2{,}6$ m².

— Panoul *3* : $a = 0{,}4$ m ; $y = 4$ m ; $x = 5{,}5$ m ; $h = 3{,}25$ m și $S = 2{,}2$ m².

Datele fotometrice sînt :

— Panoul *1* : 12 × 20 W ; 8 × 40 W și 18 × 65 W ; $I_{20} = 120$ [cd] ; $I_{10} = 300$ [cd] și $I_{65} = 450$ [cd].

Rezultă : $I_{total} = 120 \times 12 + 8 \times 300 + 18 \times 450 = 11\ 540$ [cd] ; $B = I/S = 11\ 540/8{,}6 = 1\ 340$ [nt].

— Panoul *2* : 10 × 40 W ; $I_{tot} = 10\ 300 = 3\ 000$ [cd] și deci $B = 3\ 000/2{,}6 = 1\ 170$ [nt].

— Panoul *3* : 6 × 40 W ; $I_{tot} = 6\ 300 = 1\ 800$ [cd] și deci $B = 1\ 800/2{,}2 = 820$ [cd].

Formula generală pentru determinarea iluminării în punctul Y este :

$$E_Y = \frac{B}{2}\left[\frac{x}{\sqrt{x^2+h^2}}\operatorname{arctg}\frac{y}{\sqrt{x^2+h^2}} - \frac{x}{\sqrt{(h+a)^2+x^2}}\operatorname{arctg}\frac{y}{\sqrt{(h+a)^2+x^2}}\right]. \quad (12)$$

Efectuînd înlocuirile și operînd calculele cerute, se capătă : $E_{1y} = 1\ 340 \cdot 0{,}08/2 = 40{,}2$ [lx] ; $E_{2y} = 1\ 170 \cdot 0{,}04/2 = 23{,}4$ [lx] ; $E_{3y} = 820 \cdot 0{,}03/2 = 12{,}3$ [lx].

Rezultă :

$$\boxed{E_y = E_{1y} + E_{2y} + E_{3y} = 96 \text{ [lx]}.} \quad (13)$$

Iluminarea produsă de panourile luminoase (casetele din stiplex de la etaj). Se calculează iluminarea dată în punctul Z de 3 panouri luminoase, care au caracteristicile :

— Panoul *1*. Factori geometrici (fig. 2) : $a = y = 0{,}7$ m ; $h = 2$ m ; $x = 2{,}5$ m și $S = 0{,}49$ m². Factori fotometrici : 4 × 20 W ($I_{20} = 120$ cd).

Rezultă : $I_{total} = 4 \times 120 = 480$ [cd] și $B = 480/0{,}49 = 980$ [nt].

— Panourile *2* + *3* (casetă dublă din stiplex). Factori geometrici : $a = 1$; $y = 1{,}4$; $x = 3$; $h = 2$ și $S = 0{,}98$ m². Factori fotometrici : 4 × 20 W.

Pentru 2 panouri : $I_{total} = 960$ [cd] și $B = 960/0{,}98 = 980$ [nt].

Conform relației (12) : $E_{1z} = 980 \cdot 0{,}08/2 = 39{,}2$ lx și $E_{23z} = 960 \cdot 0{,}08/2 = 38{,}4$ lx, astfel că :

$$\boxed{E_z = E_{1z} = E_{23z} \cong 78 \text{ lx}.}$$

Iluminarea produsă de corpurile de iluminat echipate cu baloane cu vapori de mercur. Inițial, în proiect au fost prevăzute proiectoare tip far de securitate, echipate cu becuri de 300 W. Ulterior, aceste aparate au fost înlocuite, la solicitarea arhitectului, pentru a modifica culoarea luminii.

Calculul a fost făcut în ipoteza folosirii proiectoarelor, măsurătorile finale, în prezența lămpilor cu vapori de mercur, fiind diferite de rezultatele teoretice, în proporții corespunzătoare modificării sursei luminoase.

Calculul iluminării se tratează analog calculului de la pct. 1, de data aceasta considerînd însuși plafonul drept sursă plană de lumină, considerînd iluminarea într-un punct W situat pe plafon, pe verticala punctului Y.

Iluminarea dată în acest punct de un singur proiector este dată de relația :

$$E_h = \frac{I}{r^2}\cos i, \quad (15)$$

în care r este distanța de la sursa luminoasă la punctul de referință ; i — înclinarea proiectorului față de planul orizontal ; I — intensitatea luminoasă maximă a proiectorului.

În cazul nostru avem : $r = 25{,}5$ m ; $\cos i = 0{,}59$ și $I = 5\ 200$ [cd].

Înlocuind în (15) se capătă :

$$E_{h1} = \frac{5\ 200}{650} \cdot 0{,}59 = 4{,}7 \text{ lx}.$$

În punctul considerat însă, care de fapt este o suprafață luminoasă de circa 48 m², acționează 6 proiectoare. Iluminarea „suprafeței" W va fi în acest caz : $E_w = 6 \times 4{,}7 \cong 28$ lx.

Considerînd $\rho = 0{,}8$, se capătă valoarea fluxului luminos incident (conform relației (3) : $\Phi_1 = 6 \cdot 4\ 300 = 26\ 000$ [lm].

Fluxul reflectat este : $\Phi_\rho = 0{,}8 \cdot 26\ 000 = 20\ 800$ [lm].

Emitanța suprafeței este : $R = 20\ 800/48 = 400$ [lx].

Iluminarea produsă în punctul Y, la 8 m sub suprafața W, va fi dată de relația (4).

Considerînd $a/h = b/h = 2{,}5/8 = 0{,}31$, se capătă, din nomograma Ratner, valoarea $e = 2{,}5$.

Iluminarea este deci :

$$E = R\frac{e}{100}\frac{1}{\Delta} = 400 \cdot \frac{2{,}5}{100} \cdot \frac{1}{1{,}3} = 7{,}7 \text{ lx}.$$

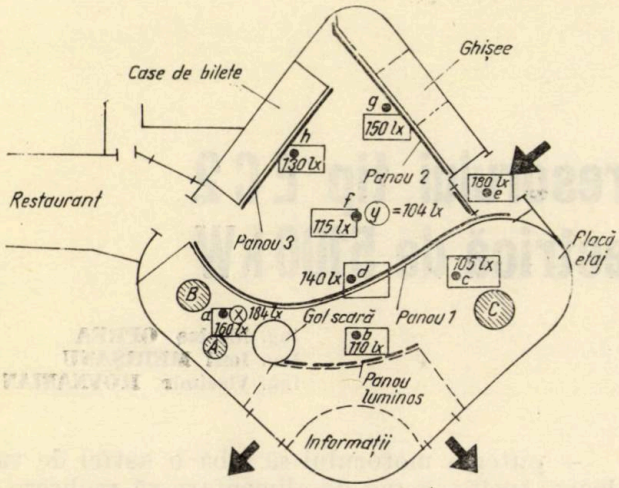


Fig. 3. *Planul parterului [schematic] al clădirii stației de călători Predeal*

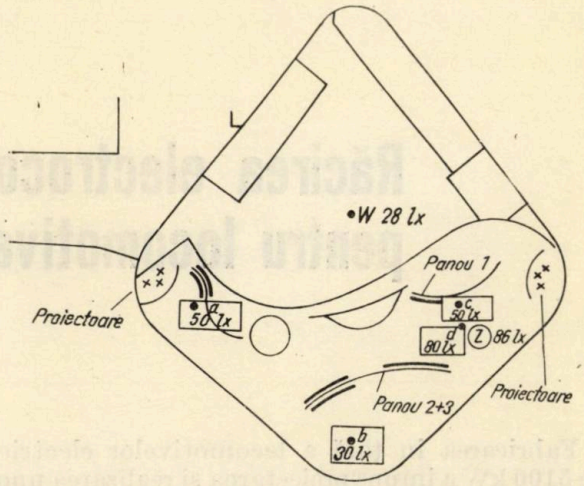


Fig. 4. *Planul etajului [schematic] al clădirii stației de călători Predeal*

Această iluminare se suprapune peste iluminarea dată de panourile luminoase din hol (în pct. *Y*) și peste cea dată de panourile de la etaj (în pct. Z). Vom avea : $E_y = 96 + 7{,}7 \cong 104$ [lx] și $E_z = 78 + 7{,}7 \cong 86$ [lx].

În hol însă, ținînd seamă de valoarea iluminării sub placă, de lumina disipată de panourile de la intrări și în general de compunerea efectelor, se apreciază că în punctul *Y* va rezulta un nivel de iluminare de circa 150 lx.

REZULTATELE MĂSURĂTORILOR

Nivelele de iluminare au fost măsurate la data de 15. XII. 1968, începînd de la ora 18. S-au efectuat măsurători în hol în punctele calculate (și în alte puncte arbitrare), precum și în restaurant, folosindu-se un luxmetru cehoslovac.

În fig. 3 și 4 sînt indicate valorile citite la aparat iar în tabelă sînt prezentate comparativ valorile măsurate și cele calculate.

Nivelele de iluminare citite (și calculate) sînt pentru nivelul de referință cota 0 (pardoseală). Măsurătorile au fost efectuate cu absolut toate corpurile de iluminat în funcțiune.

În restaurant, s-au obținut nivele de iluminare variind între 250 lx (spre hol) și 140 lx (în centru), la nivelul $h = 1{,}5$ m de la pardoseală. În bar, s-au măsurat la ghișeu 270 lx iar la rafturi (iluminare verticală), 180 lx.

Diferențele dintre valorile calculate și cele măsurate se datoresc anumitor modificări de amplasare a corpurilor de iluminat în timpul execuției, nerespectării cu strictețe a nuanței de culoare pentru care s-a efectuat calculul, precum și erorilor date de aparatul cu care s-au făcut măsurătorile.

Ținînd seama de aceste aspecte, dar mai ales de rezultatele concrete, se poate afirma că iluminatul interior al clădirii stației de călători. Predeal reușește să dovedească justețea soluției alese și concordanța dintre calcule și măsurători.

Nivelele de iluminare obținute și aspectul general al instalației, cum și gradul de uniformitate al iluminării, asigură o ambianță plăcută călătorului în trecere prin gara Predeal.

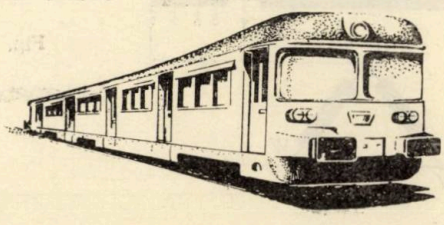
Valorile nivelelor de iluminare calculate și măsurate

Începerea	Punctul	Iluminarea [x]		Observații
		Calculată	Măsurată	
Hol	*X*	184	160	Sub placa etajului
	Y	104	115	La nivelul pardoselei
Etaj	*Z*	86	80	
Iluminarea cu proiectoare	W	28	—	Pe plafon
	Y'	7,7	5	Măsurători efectuate numai cu proiectoarele în funcție
	Z'	7,7	7	

BIBLIOGRAFIE

[1] *Manualul inginerului electrician* (vol. V). București, Editura tehnică.
[2] CHIRIȚA, Gh. și ALEXE, C. — *Cartea instalatorului electrician. București, Editura tehnică*, 1966.
[3] Colecția STAS.
[4] ONDREICIKA, Ș. — *Calculul iluminării prin panouri luminoase.* În : *Svetotehnika*, 9, 1962.

(Articol primit în redacție la 21. I. 1969)



Răcirea electrocompresorului tip EC 2 pentru locomotiva electrică de 5100 kW

Ing. **Nicolae OPREA**
Ing. **Iosif MERIŞANU**
Ing. **Vladimir HOVNANIAN**

Fabricarea în ţară a locomotivelor electrice de 5100 kW a impus proiectarea şi realizarea unor agregate de tehnicitate ridicată, agregate adecvate condiţiilor speciale de pe locomotivă, din care asimilarea electrocompresorului a ridicat o serie de probleme deosebit de dificile.

La alegerea tipului de electrocompresor s-a ţinut seama în primul rînd de faptul că agregatele auxiliare ale locomotivei (ventilatoare, pompe, compresoare etc.) sînt alimentate în curent alternativ monofazat, motoarele de antrenare fiind însă de tipul asincron trifazat.

Schema de alimentare a motoarelor auxiliare, reprezentată în fig. 1, este folosită pentru pornirea atît a electrocompresoarelor cît şi a ventilatoarelor de răcire a motoarelor de tracţiune.

Utilizarea de către constructor a acestei scheme a făcut imposibilă folosirea electrocompresorului 2A320 + 55c, realizat pentru locomotiva diesel electrică de 2100 CP, electrocompresor echipat cu un motor de curent continuu, alimentat la tensiunea de 141 V. Adoptarea acestui electrocompresor, corespunzător din punctul de vedere al parametrilor aerului comprimat (debit şi presiune), ar fi necesitat modificarea blocurilor de comandă şi protecţie ale locomotivei prin introducerea în schemă a unor circuite auxiliare şi a unui aparataj de comandă şi protecţie pentru curent continuu, modificîndu-se în acest fel, în mod substanţial, unitatea schemei. Din acest motiv, acţionarea compresorului urma să fie făcută cu un motor electric asincron trifazat, care să îndeplinească următoarele condiţii :

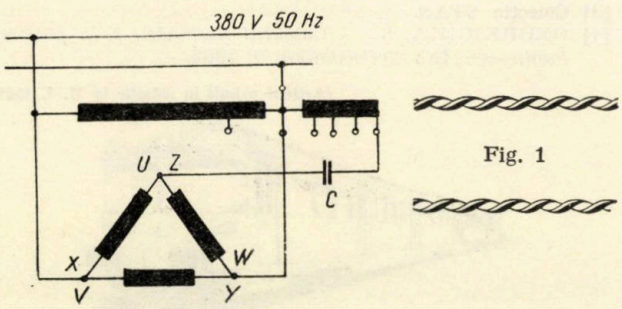


Fig. 1

— puterea motorului să aibă o astfel de valoare, încît schema de alimentare să realizeze o simetrizare acceptabilă ;

— valoarea factorului de putere la tensiunea nominală să asigure o simetrizare în schema dată, în care sens, factorul de putere maxim trebuie să fie de 0,9 ;

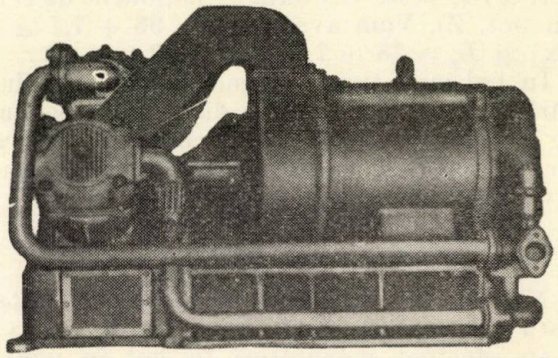


Fig. 2

— raportul dintre cuplul de pornire şi cuplul nominal la tensiunea nominală să fie 2 ;

— motorul să poată suporta pe o fază un curent majorat cu 40 %, cu o încălzire mărită cu cel mult 10 % ;

— să se asigure pornirea şi funcţionarea motorului pentru o variaţie a tensiunii de + 18 % şi — 16 % faţă de valoarea nominală de 380 V ;

— să se asigure o rezervă de putere pentru funcţionarea în regim asimetric.

Întrucît nu a existat certitudinea realizării condiţiilor de mai sus la un motor bipolar, s-au executat, pentru acelaşi tip de compresor, două motoare, avînd turaţiile de 3000 şi 1 500 rot/min, cu care s-au realizat două variante constructive de electrocompresoare, 1 EC2 şi 2EC2 (fig. 2), cu caracteristicile din tabela 1.

În vederea stabilirii unei răciri eficiente, care să conducă la o funcţionarea sigură în regim de mers continuu, s-au efectuat următoarele lucrări :

Tabela 1

Nr. crt.	Parametrul	UM	1 EC 2	2 EC 2
1	Tipul compresorului	—	C 2	
2	Tipul motorului electric de antrenare	—	P 11384	P 11382
3	Curentul de alimentare	—	Alternativ monofazat	
4	Turaţia nominală a motorului electric	rot/min	3000 *	1500 *
5	Turaţia nominală a compresorului	rot/min	1200	
6	Presiunea de refulare	kgf/cm²	10	
7	Debitul de aer refulat la presiunea de 10 kgf/cm² şi turaţia nominală, redus la condiţiile de aspiraţie	l/min	2200	
8	Intervalul de presiune pentru care lucrează	kgf/cm²	8,5—10	
9	Dispoziţia cilindrilor	—	W la 60°	
10	Numărul treptelor de comprimare	—	2	
11	Diametrul cilindrilor de joasă presiune	mm	2×125	
12	Diametrul cilindrilor de înaltă presiune	mm	2×100	
13	Cursa pistonului	mm	100	
14	Sistemul de răcire	—	Cu aer sub presiune debitat de o suflantă centrifugală	
15	Sistemul de ungere	—	Circulaţie sub presiune şi stropire	
16	Greutate	kg	730	750

*) Reprezintă turaţia sincronă

— studiul influenţei asupra răcirii compresorului în cazul în care aerul de răcire debitat de suflantă este dirijat pe chiulase ;

— studiul influenţei asupra răcirii compresorului în cazul în care aerul de răcire debitat de suflantă este dirijat pe cilindri.

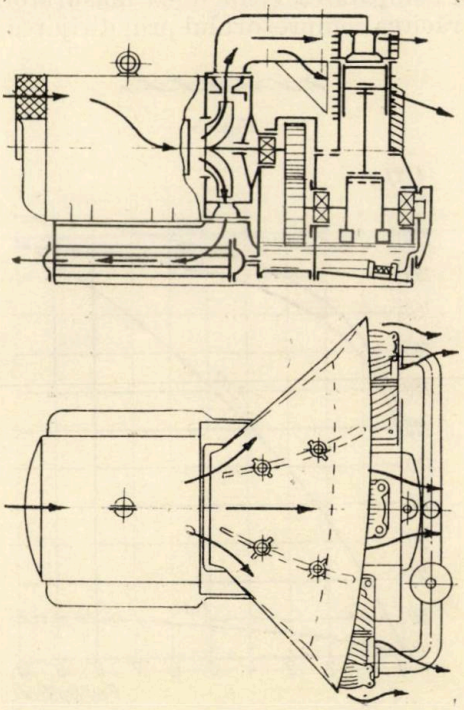
În vederea realizării acestor studii s-au conceput şi construit două carcase experimentale, fiecare avînd rolul de a dirija aerul debitat de suflantă şi de a-l trimite, în prima situaţie, pe chiulase, şi în a doua, pe cilindri, conform schemelor de răcire prezentate în figurile 3 şi 4.

În urma încercărilor de laborator efectuate cu compresorul răcit în două variante s-au trasat curbele de temperatură prezentate în figurile 5 şi 6.

Analizînd aceste curbe se pot trage următoarele concluzii :

a) Funcţionarea compresorului echipat cu carcasa care a dirijat aerul de răcire pe chiulasă nu a putut fi probată decît pînă la presiunea de 8,2 ats, întrucît la această presiune compresorul s-a oprit brusc deoarece s-a produs blocarea pistonului de joasă presiune în cilindru. Analizînd curbele de temperatură prezentate în fig. 5, se constată că blocarea s-a produs din cauza temperaturii ridicate a aerului refulat de cilindrul

Fig. 3



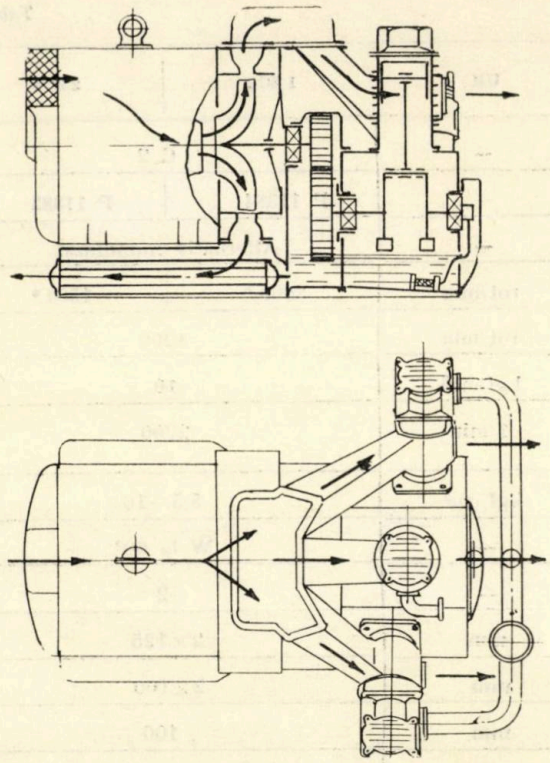


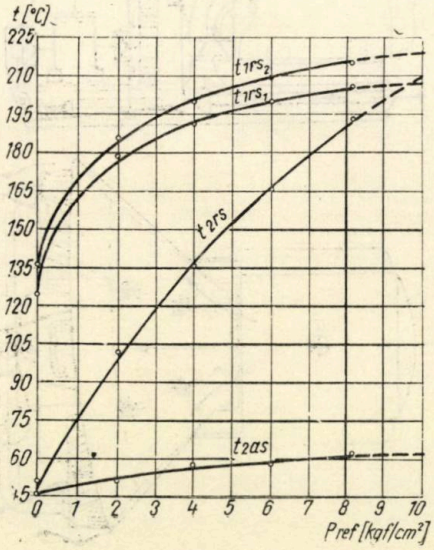
Fig. 4

doi al etajului *I*, care a depăşit valoarea limită admisă de 210°C la presiunea de 6 ats, ceea ce a dus la supraîncălzirea pistonului.

b) Funcţionarea compresorului avînd aerul de răcire dirijat pe cilindri a fost normală, temperatura aerului refulat la 10 ats nedepăşind 210°C.

Din compararea celor două măsurători rezultă că răcirea compresorului prin dirijarea aerului

Fig. 5



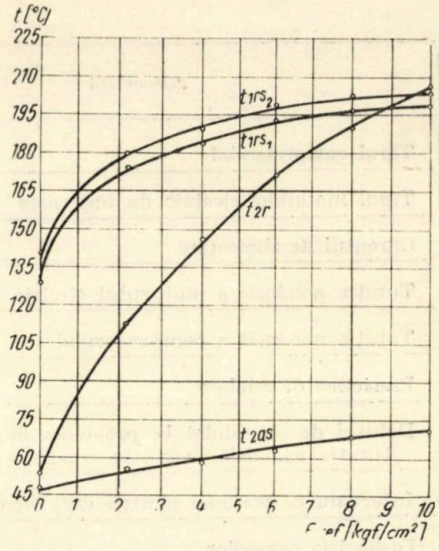


Fig. 6

de răcire asupra chiulasei este ineficace şi deci nu poate fi păstrată, deşi pentru carcasa de dirijare a aerului rezultă o construcţie mai simplă.

În consecinţă, soluţia definitiv adoptată, bazată pe considerente termice, a fost cea în care aerul de răcire debitat de suflantă este dirijat pe cilindri.

Această soluţie a fost verificată cu succes şi pe varianta 2EC2, unde s-au obţinut pentru aerul refulat temperaturi acceptabile.

În această situaţie cele două variante, echipate cu carcase care dirijează aerul de răcire pe cilindri, au funcţionat pe stand continuu, timp de 450 ore, la presiunea de refulare de 10 ats, turaţia de 1200 rot/min şi temperatura de aspiraţie cuprinsă între 30 şi 45 C, fără ca să apară supraîncălziri ale aerului refulat.

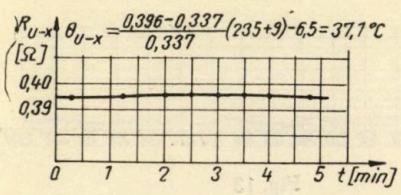
Întrucît aerul de răcire al compresorului este aspirat de suflantă prin motorul electric (fig. 3), s-a impus verificarea temperaturilor bobinajului statoric.

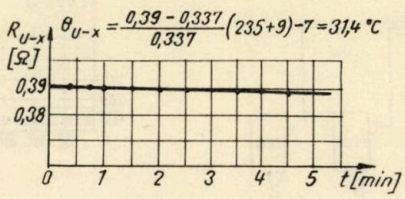
Verificările s-au făcut pe stand, atît pentru motorul cu turaţia de 3000 rot/min, cît şi pentru cel cu turaţia de 1500 rot/min, în regim de alimentare simetric.

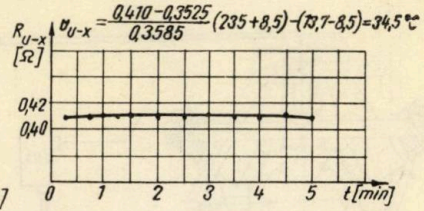
Motorul cuplat cu compresorul a funcţionat la sarcina corespunzătoare presiunii de refulare de 10 kgf/cm² pînă la stabilirea regimului termic.

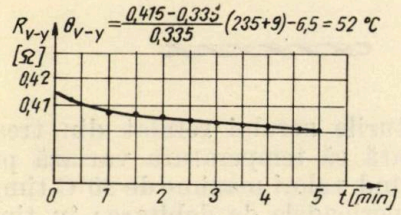
Încercarea de încălzire s-a efectuat la două valori limită ale tensiunii măsurate între bornele O-380 V ale autotransformatorului de alimentare şi anume $U_{v-y} = 320$ V şi $U_{v-y} = 450$ V.

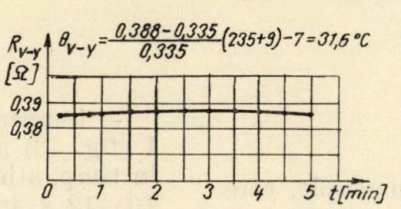
Pentru motorul de 1500 rot/min, prin metoda variaţiei de rezistenţă , s-au determinat valorile temperaturilor pe fiecare fază. Rezultatele obţinute sînt prezentate în fig. 7 pentru tensiunea de 320 V şi în fig. 8 pentru tensiunea de 450 V.

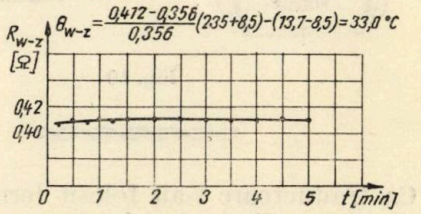


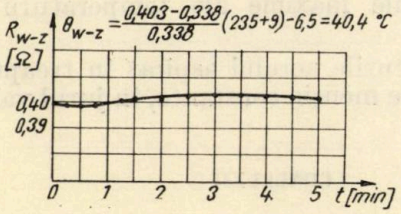


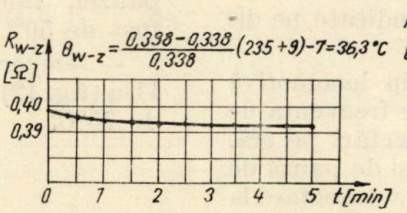












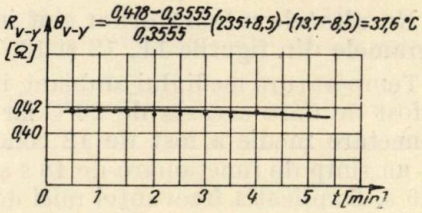


Fig. 7 Fig. 8 Fig. 9

În mod analog s-a procedat şi pentru motorul cu turaţia de 3000 rot/min.

În figura 9 sînt prezentate încălzirile înfăşurărilor pentru funcţionarea motorului la $U_{v-y} = 330$ V. Valorile obţinute se încadrează în limitele admise.

Din analiza diagramelor prezentate în figurile 7 şi 8 se constată că încălzirile (supratemperaturile) înfăşurărilor sînt mai mari la tensiuni joase. Faptul se explică prin creşterea pierderilor în rotor datorită unei alunecări sporite. Acesta a fost şi motivul pentru care la motorul de 3000 rot/min nu s-a mai verificat încălzirea la tensiunea $U_{v-y} = 450$ V.

Cu toate că la probele pe stand s-au obţinut rezultate favorabile, probele de încălzire la motor şi la compresor s-au continuat şi după montarea electrocompresorului 2EC2 pe locomotiva electrică deoarece :

— oscilogramele obţinute în exploatare, pe locomotivă, indică existenţa unui regim puternic deformant ;

— în exploatare, pe locomotivă, electrocompresorul funcţionează în regim intermitent, după un ciclu care nu este cunoscut exact, regim care influenţează sensibil încălzirile la compresor şi la motorul electric.

Măsurarea temperaturilor aerului refulat de compresor şi a încălzirii înfăşurărilor la motor s-au făcut cu locomotiva circulînd pe traseul Braşov-Ploieşti-Braşov la date diferite şi pe garnituri diferite, fapt ce a făcut ca temperatura mediului ambiant şi frecvenţa conectărilor (cererea de aer comprimat) să nu fie aceleaşi.

Măsurarea temperaturii înfăşurărilor la motor s-a făcut tot prin metoda variaţiei de rezistenţă, la o temperatură a mediului ambiant, în locomotivă, de 55°C şi o tensiune de alimentare de 323 V.

Frecvenţa de conectare a motorului a fost în medie de 26 conectări pe oră iar durata unui ciclu a fost stabilită prin înregistrarea pe bandă a curenţilor absorbiţi de motor, găsindu-se un timp de funcţionare (debitare) de 45 s şi o pauză de 85 s.

În aceste condiţii s-au măsurat valorile rezistenţei fiecărei faze, calculîndu-se apoi valorile încălzirilor.

Rezultatele obţinute sînt prezentate în tabela 2.

Tabela 2

Faza	Rezistenţa în stare rece (Ω) 26°C	Rezistenţa în stare caldă (Ω) 55°C	Temperatura °C
U—X	0,381	0,448	16,9°
V—Y	0,380	0,452	20,5 °
W—Z	0,380	0,452	20,5°

Măsurarea temperaturilor aerului refulat de compresor s-a făcut cu ajutorul a trei înregistratoare de temperatură montate ca în figura 10, determinîndu-se temperaturile de refulare din treapta a II-a temperatura de aspiraţie în treapta a II-a şi temperatura de refulare din treapta I.

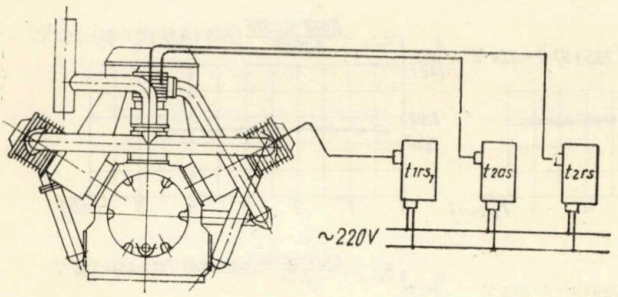


Fig. 10

Ca traductoare s-au folosit termocuple, care s-au montat direct pe chiulase.

Rezultatele măsurătorilor sînt indicate pe diagramele din figurile 11, 12 şi 13.

Temperatura mediului ambiant în locomotivă a fost de data aceasta de 20°C iar frecvenţa de conectare medie a fost de 12 conectări pe oră, cu un timp de funcţionare de 48 s şi de pauză de 250 s. Explicaţia frecvenţei mici de conectare la probele compresorului faţă de cea din timpul probei motorului electric constă în faptul că cele două garnituri erau diferite, prima avînd o etanşare foarte bună în raport cu a doua.

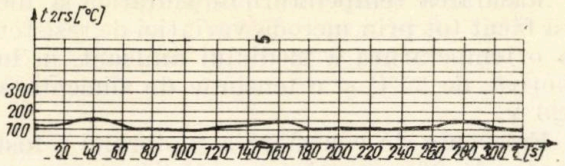


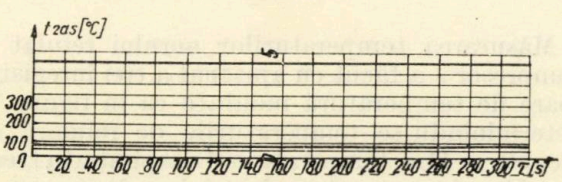
Fig. 11

Analizîndu-se diagramele de temperatură înregistrate, s-a extras şi reprezentat în figurile 11, 12 şi 13 numai variaţia temperaturilor pe porţiunea cuprinsă între Predeal şi Sinaia, porţiune în care electrocompresorul a fost cel mai intens solicitat din punct de vedere termic.

Se constată că :

— temperaturile aerului refulat din treapta a II-a (fig. 11) au atins valori maxime de 160°C, care s-au menţinut pentru un timp foarte scurt, circa 12 s, şi numai în timpul cînd compresorul debitează în timpul pauzei, valoarea minimă a temperaturii a fost de 100°C;

Fig 12



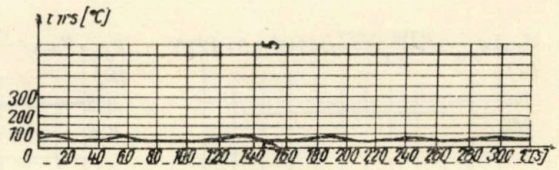


Fig. 13

— temperaturile aerului refulat din treapta I (fig. 13) arată că temperatura variază puţin în timp, atingînd valori maxime de 80°C timp de 10—12 s, în perioadele de debitare; în timpul pauzei, valorile maxime ale temperaturii au fost de 50°C;

— temperaturile aerului aspirat în treapta a II-a (fig. 12) se menţin constante, în jurul valorii de 75°C.

CONCLUZII

1. Utilizarea sistemului de răcire a compresorului folosind o suflantă centrifugală care să aspire aer prin interiorul motorului electric, răcindu-l, s-a dovedit bine aleasă, obţinîndu-se încălziri sub limită atît la motorul electric cît şi la compresor.

2. Distribuţia debitului de aer de răcire este judicios făcută, toţi cilindrii avînd acelaşi regim termic, în cazul funcţionării în regim continuu.

3. La regimul de funcţionare intermitent există o diferenţă mare între temperaturile de refulare ale treptei I şi ale treptei a II-a, ceea ce înseamnă că există posibilitatea reducerii răcirii treptei I şi dirijarea, eventual, a întregii cantităţi de aer de răcire spre treapta a II-a, simplificînd în felul acesta construcţia carcasei de dirijare a aerului.

Realizarea practică a acestei construcţii este împiedicată însă de prescripţii, care prevăd că, în caz de avarie, compresorul trebuie să funcţioneze în mod continuu timp de 8 ore.

4. Dirijarea aerului de răcire pe cilindri s-a dovedit a fi mai eficientă decît dirijarea lui pe chiulasă, obţinîndu-se un regim termic scăzut.

BIBLIOGRAFIE

[1] COSOROABA, V. şi OPREA, N. — *Studiul domeniului funcţional al compresorului cu piston.* În : Construcţia de maşini, 1966, nr. 9.

[2] OPREA, N., HOVNANIAN, V. şi BUDDENHAGEN, U. — *Metodă grafică pentru determinarea debitului compresoarelor.* În : Construcţia de maşini, 1967, nr. 7.

[3] OPREA, N. şi HOVNANIAN, V. — *Contribuţii la analiza domeniului funcţional al compresorului cu piston în două trepte.* În : Construcţia de maşini, 1968, nr. 11.

[4] ICPE — Cercetarea funcţionării motoarelor trifazate în cazul alimentării de la o reţea monofazată.

(Articol primit în redacţie la 26. III. 1969)

Fabricarea automată a betonului

Ing. L. KORNFELD
din Dir. gen. a construcţii'or

Folosirea tot mai largă a traverselor de beton pretensionat pe reţeaua C. F. R. a făcut să apară raţională amenajarea unor unităţi pentru fabricarea automată a betonului, cu avantaje care vor fi arătate în continuare. În acest scop a fost aleasă fabrica de prefabricate de la Aiud, unde s-a trecut la producţia de traverse pentru şine tip 40 şi 49.

DEPOZITAREA ŞI TRANSPORTUL COMPONENTELOR

Pentru a se obţine un beton de calitatea superioară necesară, agregatele respective trebuie tratate corespunzător, astfel ca să se ajungă la materii prime curate, de componenţă şi granulometrie prescrise. De aceea, pe lîngă instalaţia de preparare automată a betonului există şi o instalaţie de spălare-sortare, unde materialele extrase din balastieră sînt supuse unui tratament corespunzător. Şi, anume, din depozitul de agregate, materialul este ridicat cu ajutorul unui transportor cu bandă şi lăsat să treacă printr-un ciur vibrant la un separator, apoi la concasor, la granulator, din nou la ciur etc. În acest mod se obţin diferite sorturi de agregate, care se depoziteză în silozuri intermediare. De aici, materialele prelucrate sînt transportate la staţia de preparat beton şi depozitate în silozuri, aflate peste malaxoarele de beton cu amestec forţat.

Aceste silozuri pot fi amplasate în două moduri :

— *central*, peste malaxoare, astfel ca agregatele din silozuri să cadă în cîntarul-dozator şi de aici direct în malaxoare, cum este cazul la Întreprinderea de prefabricate şi poduri metalice Piteşti ;

— *în şir unul după altul*, astfel ca materialele din silozuri să cadă în cîntar şi de aici pe o bandă transportoare automată care descarcă agregatele în malaxoare, cum este cazul la Fabrica de prefabricate Aiud.

În afară de aducerea agregatelor la malaxoare, mai sînt şi alte operaţii de executat. Toate aceste operaţii trebuie sincronizate şi executate ritmic, în timpul cel mai scurt şi în cele mai bune condiţii, ceea ce se poate realiza în modul cel mai eficace prin *automatizare*. Avantajul mare al automatizării constă (pe lîngă prepararea mai economică, mai raţională) în posibilitatea de a utiliza comenzi electromice, executate la pupitrul de comandă. În primul rînd, acestea depăşesc sensibilitatea şi capacitatea de reacţionare a omului, iar în al doilea rînd sînt insensibile la influenţe externe sau interne (psihologice), cărora omul este expus vrînd nevrînd şi pe care el, conştient sau inconştient, le transmite activităţii sale de toate zilele. Primul pas pentru automatizare , la prepararea betonului în malaxorul cu amestec forţat, a fost făcut prin adăugarea cimentului prin cîntărire, folosind dozatorul gravimetric, astăzi obligatoriu care a luat locul dozării volumetrice (în saci sau în lăzi). S-a mai făcut un pas adăugînd prin cîntărire agregatele (nisip şi pietriş), deoarece numai în felul acesta se poate garanta că reţeta stabilită prealabil poate fi respectată la fiecare amestec de beton.

În mod normal, pentru transportul cimentului se foloseşte aerul comprimat sau ,,melcul'' iar pentru transportul agregatelor se pot folosi, de la caz la caz, transportoare cu bandă de cauciuc sau elevatoare cu cupe.

Este posibil ca transportul să fie condiţionat şi de alte cerinţe. Aşa, de exemplu, la întreprinderea de prefabricate Aiud fiind necesare două malaxoare, acestea au fost instalate la capetele benzii transportoare care, în acest caz, este reversibilă, pentru ca materialul primit de la cîntarele-dozatoare să poată fi descărcat într-un malaxor sau în altul.

Şase silozuri de agregate (din care două, la capete, cu nisip) deservesc cu agregatele necesare instalaţia de preparat beton.

Lîngă silozurile de capăt sînt amplasate cele două silozuri de ciment (fig. 2). Fiecare din ele este prevăzut cu instalaţia de ,,rupere a bolţii'' (fluidificarea cimentului, fig. 3), pentru a uşura curgerea acestuia din siloz în transportorul cu melc.

Instalaţia de fluidificare a cimentului funcţionează cu aer comprimat şi se compune dintr-un rezervor-tampon alimentat cu aer comprimat de la conducta generală. De la acest rezervor, aerul comprimat trece (prin separatorul de impurităţi, ventilul electromagnetic, reductorul de presiune şi robinetul de trecere) la conducta de aducţiune a aerului la elementele de repartizare a acestuia în masa de ciment (duze speciale din metal poros, fig. 4).

Din siloz, cimentul cade în transportorul cu melc, care-l descarcă în dozatorul de ciment. După cîntărirea cantităţii

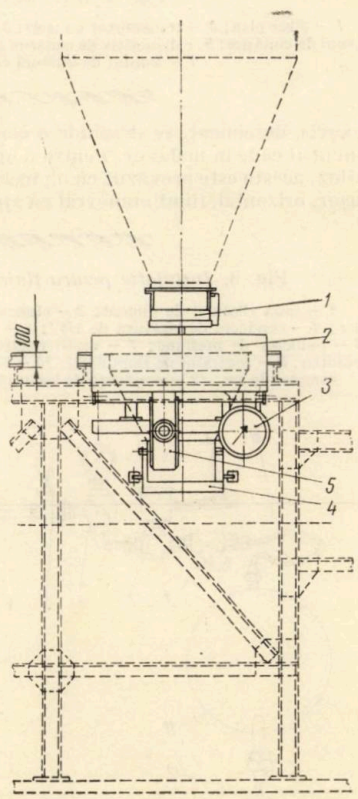


Fig. 1. *Silozurile de agregate la instalaţia de fabricat beton*

1 — închizător; *2* — cutie la capul de cîntărire; *3* — cap de cîntărire; *4* — dozator; *5* — dispozitiv de cîntărire preliminară

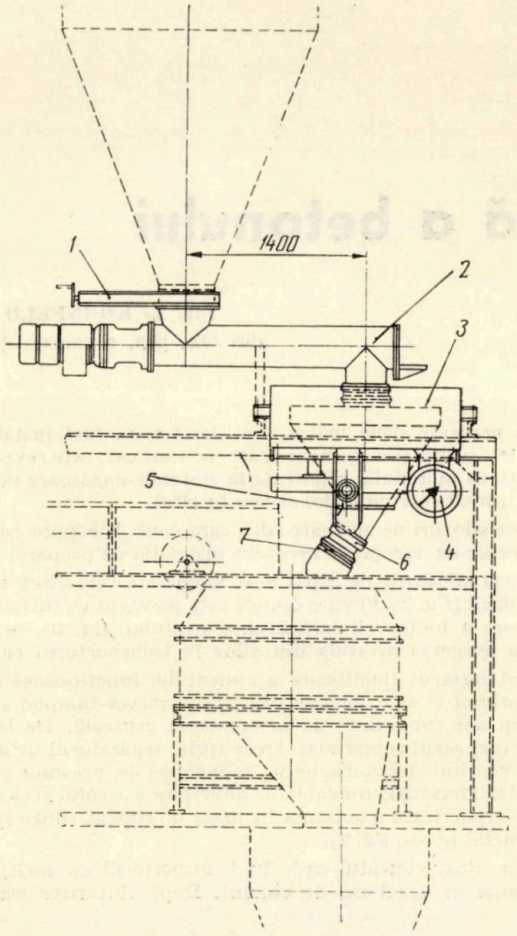


Fig. 2. *Siloz de ciment*

1 — şiber plan; *2* — transportor cu melc; *3* — cutie la capul de cîntărire; *4* — capul de cîntărire; *5* — dispozitiv de cîntărire preliminară; *6* — clapă oscilantă; *7* — burduf de legătură cu malaxorul

exacte de ciment, se deschide o clapă oscilantă (fig. 5) şi cimentul cade în malaxor. Pentru a opri căderea cimentului din siloz, acesta este prevăzut cu un închizător (şiber) care glisează uşor, orizontal, fiind manevrat cu ajutorul unui şurub acţionat

Fig. 3. *Instalaţie pentru fluidificarea cimentului*

1 — gura silozului de ciment; *2* — element de fluidificare; *3* — furtun de aer; *4* — conductă de legătură de 1/4''; *5* — ventil de trecere de 3/8''—5/8''; *6* — reductor de presiune; *7* — ventil electromagnetic; *8* — conductor de la pupitru; *9* — separator de impurităţi; *10* — furtun de legătură; *11* — rezervor-tampon de aer; *12* — conductă de legătură cu conducta generală de aer

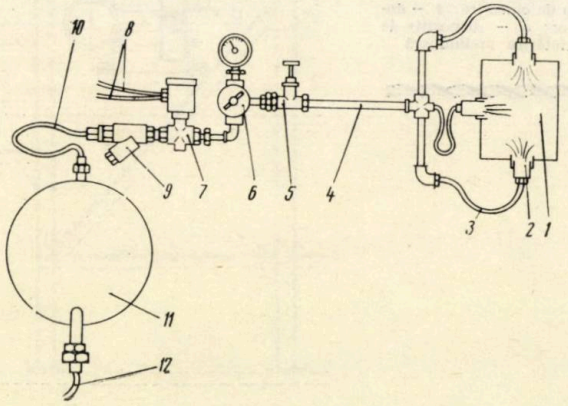
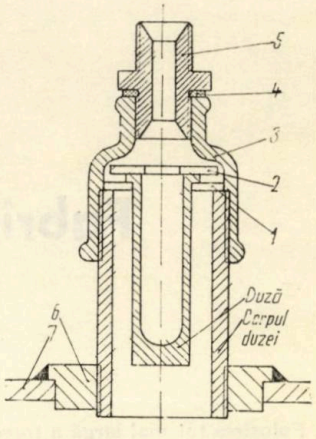


Fig. 4. *Element pentru repartizarea aerului*

1 — şaibă de etanşare; *2* — şaibă de presare; *3* — reducţie; *4* — garnitură; *5* — niplu dublu; *6* — inel filetat sudat de corpul silozului; *7* — peretele silozului de ciment



cu o roată manuală. În timpul funcţionării normale acest şiber este deschis.

Instalaţia de fluidificare intră în funcţiune atunci cînd cimentul nu curge, ceea ce este arătat la dozatorul respectiv printr-un semnal luminos. Operatorul de serviciu acţionează butonul respectiv la pupitru, apăsîndu-l pe durata necesară fluidificării.

DEPOZITUL DE AGREGATE

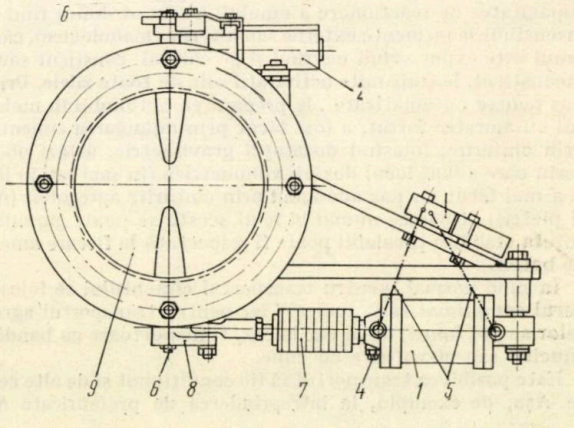
Silozurile de agregate sînt închise la gura de jos cu şibăre numite „închizătoare de dozare", acţionate de un cilindru pneumatic.

Prin comenzile electrice şi cilindrii pneumatici, aceste şibăre pot fi deschise pentru încărcarea din gros şi pentru suplimentarea măruntă a materialului din cutia dozatorului (fig. 6). Greutatea conţinutului este arătată de arătătorul de pe cadranul capului de cîntărire acţionat de braţul cîntarului dozator. Componenţa şi modul de lucru al unui dozator de agregate rezultă din fig. 6.

Pentru buna funcţionare a dozatorului, rama *1* trebuie să fie perfect orizontală. Se controlează legătura capului *3* de cîntărire de cutia frontală *2* şi se verifică dacă braţul intermediar, cu pernuţele suspendate *7*, *8* şi *24*, este introdus în scaunul braţului *9*, protejat cu apărătorul *10*. Apoi se introduce braţul *A* din spatele cutiei frontale *2*. Braţele *A* şi *B* cu axele lor *11* şi *12* se agaţă de jugurile suspendate *13* şi *14*

Fig. 5. *Clapă oscilantă*

1 — cilindru pneumatic; *2* — limitator de cursă *3* — ventil electromagnetic pentru aer; *4* — niplu de uns; *5* — furtun de aer; *6* — niplu de uns pentru apă; *7* — burduf de protecţie pentru tija pistonului; *8* — braţ oscilant cu articulaţie; *9* — clapă



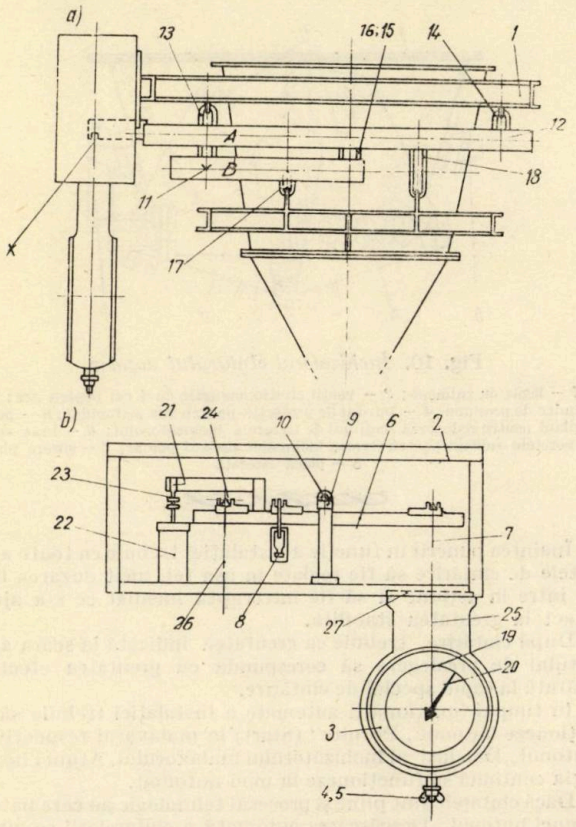


Fig. 6. *Cutia dozatorului de agregate şi mecanismul de dozare*

a) Vedere laterală; b) Vedere din faţă
1 — ramă; *2* — cutie la capul de cîntărire; *3* — cap special de cîntărire; *4* — piuliţă; *5* — contrapiuliţă; *6* — braţ intermediar; *7* şi *8* — suport suspendat; *9* — lagăr pentru braţ; *10* — colier apărător; *11* şi *12* — axele geometrice ale braţelor *A* şi *B*; *13* şi *14* — juguri suspendate; *15* — jug de legătură între *A* şi *B*; *16* — perniţă la jugul *15*; *17* — cuţit; *18* — jug suspendat; *19* — cadran; *20* — arătător; *21* — bara amortizorului; *22* — amortizor cu ulei; *23* — şurub randalinat; *24* — inel de agăţat cu cuţit; *25* — bara de legătură cu capul special de cîntărire; *26* — bară de legătură cu dispozitoare de cîntărire preliminare

şi se leagă totodată prin jugul de legătură *15*. Cuţitul *x* al braţului *A* se introduce în perniţa suspendată *8*. Perniţa *7*, cu bara verticală *25*, se leagă de capul de cîntărire, pe cînd perniţa *24* cu bara verticală *26* se leagă de dispozitivul de cîntărire preliminară.

Cutia cîntarului-dozator se introduce de sus printre braţele cîntarului, aşezîndu-se cu un capăt pe cuţitul *17* al braţului *B* şi cu celălalt pe jugul suspendat *18* al braţului *A*.

Urmează aplicarea barei *21* a amortizorului *22* la suportul montat pe braţul intermediar *6*. Amortizorul frînează oscilaţiile arătătorului de pe capul special de cîntărire.

Înainte de a începe lucrul cu instalaţia automată, amortizorul *22* se umple cu ulei special, pînă la 1 cm sub marginea capacului (fig. 7).

Reglarea amortizorului se face prin slăbirea piuliţelor randalinate pe care, învîrtindu-le în sus sau în jos, se obţine o durată mai mică sau mai mare a oscilaţiilor arătătorului de pe capul de cîntărire.

Subliniem că dispozitivul de precîntărire este în legătură cu braţul *6* prin bara *26* şi prin perniţa suspendată *24* (fig. 7).

Acelaşi braţ al cîntarului este şi în legătură cu suportul celor trei bare de contact ale dispozitivului de alegere preliminare sau de cîntărire preliminară (fig. 8). Acest dispozitiv, alături de hidrodozator, este partea caracteristică a instalaţiei. Cu dispozitivul de cîntărire preliminară se poate înregistra com-

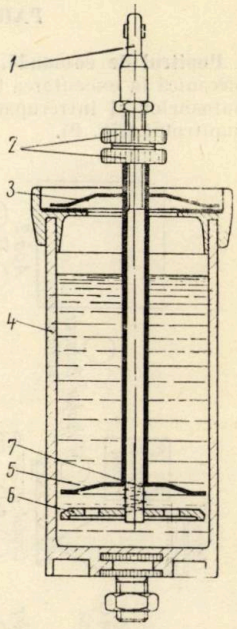


Fig. 7. *Amortizor cu ulei*

1 — ochi de agăţare; *2* — piuliţe randalinate; *3* — capac; *4* — cilindru; *5* — capac amortizor; *6* — piston amortizor; *7* — arc de presiune

ponenţa pentru 20 de reţete de beton. Dacă este necesar, se poate trece automat, prin manevrarea butonului de la pupitru, la reţeta respectivă şi atunci toate dispozitivele de precîntărire vor arăta (prin numărul de ordine care se citeşte la vizoarele dispozitivelor de cîntărire preliminară) componenţa reţetei respective.

Pentru înregistrarea reţetelor la cutia dispozitivului de cîntărire preliminare (fig. 8) se rabate întrerupătorul basculant *1* în jos ca pentru manipularea manuală şi se apasă pe butonul *2* pînă cînd la vizorul *3* apare numărul *1* al primei reţete. Urmează înfigerea manivelei *4* prin apăsarea şi învîrtirea ei, se aduce arătătorul dispozitivului la valoarea greutăţii dorite pentru agregatul respectiv, valoarea arătată pe cadranul *5* al dispozitivului de cîntărire preliminară.

În continuare se scoate manivela şi dispozitivul este din nou gata pentru o nouă înregistrare a unei cîntăriri preliminare. Se procedează ca pentru prima reţetă, însă pe vizor va apărea numărul *2* şi aşa mai departe.

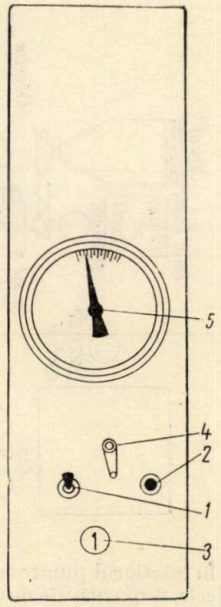


Fig. 8. *Faţa dispozitivului de cîntărire preliminară*

1 — întrerupător oscilant; *2* — buton de acţionat prin apăsare; *3* — indicatorul numărului reţetei; *4* — manivelă pentru fixarea greutăţii (masei), prin învîrtirea ei; *5* — scară cu arătător

PARTEA ELECTRICĂ

Pupitrul de comandă. Partea electrică completează pe cea mecanică la executarea tuturor comenzilor, prin manipularea butoanelor şi întrerupătoarelor de pe schema luminoasă a pupitrului (fig. 9).

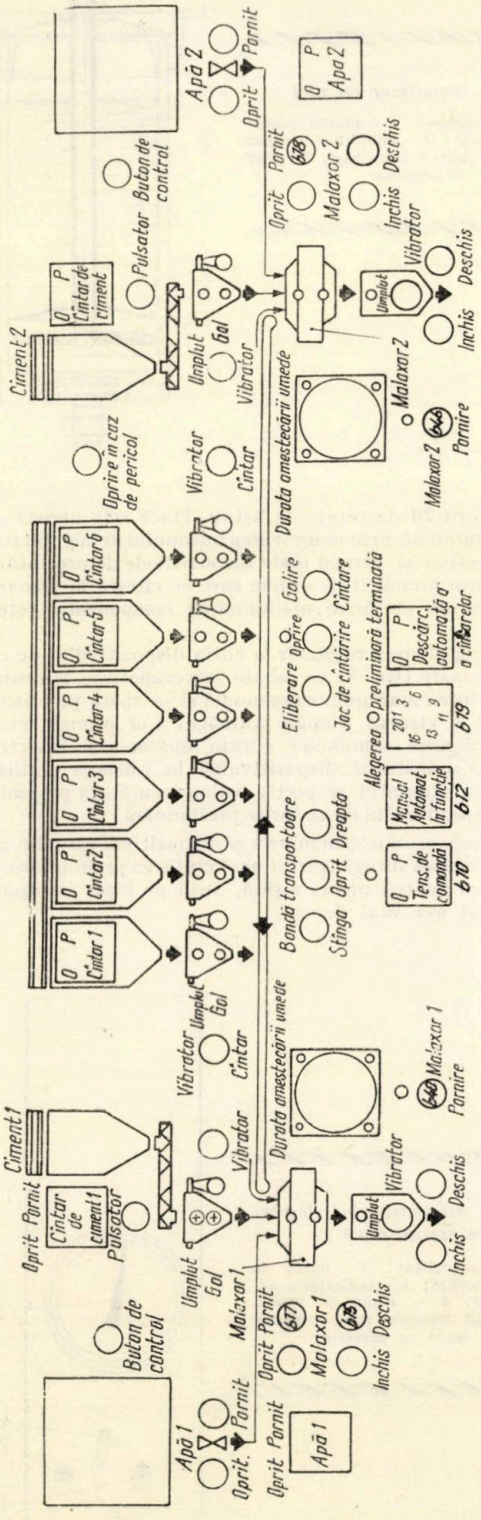


Fig. 9. *Pupitrul de comandă*

În interiorul pupitrului şi al dulapului sînt adăpostite toate releele, dispozitivele de siguranţă şi potenţiometrele instalaţiei pentru suplimentarea automată a apei.

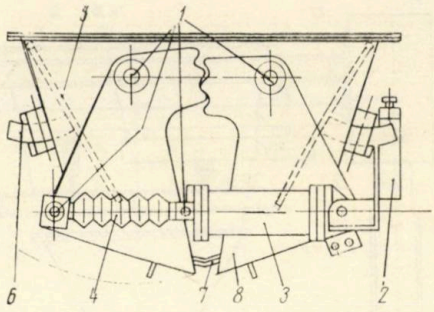


Fig. 10. *Închizătorul cîntarului dozator*

1 — lagăr cu rulment; *2* — ventil electromagnetic cu 4 căi pentru aer; *3* — cilindru de presiune; *4* — burduf de protecţie pentru tija pistonului; *5* — perete oscilant pentru reducerea secţiunii de trecere a închizătorului; *6* — braţ sudat de peretele oscilant pentru fixarea înclinaţiei acestui perete; *7* — şibere plane; *8* — placă laterală

Înaintea punerii în funcţie a instalaţiei trebuie ca toate aparatele de cîntărire să fie reglate în aşa fel, încît dozarea fină să intre în acţiune şi să fie întreruptă imediat ce s-a ajuns exact la greutatea stabilită.

După cîntărire, trebuie ca greutatea indicată la scara aparatului de prealegere să corespundă cu greutatea efectivă arătată la capul special de cîntărire.

În timpul funcţionării automate a instalaţiei trebuie să se acţioneze butonul „Pornire" (Start) la malaxorul respectiv şi butonul „Deschis" al închizătorului malaxorului. Atunci instalaţia continuă să funcţioneze în mod automat.

Dacă cîntarele sînt pline şi procesul tehnologic nu cere beton, atunci butonul „Descărcarea automată a cîntarelor" se mută în poziţia „Oprit".

Dacă pe urmă se cere beton şi trebuie să se pună instalaţia în funcţie, se acţionează butonul „Golirea cîntarelor".

Funcţionarea instalaţiei. Pentru punerea în funcţie a instalaţiei se procedează astfel:

— se acţionează butonul *b 10* şi instalaţia este pusă sub tensiune electrică;

— se pune întrerupătorul *b 12* pe „Automat";

— se rotesc întrerupătorele *b 20—b 29* ale cîntarelor cu agregatele reţetei respective în poziţia „Pornit";

— se acţionează butonul (*b 40* sau *b 46*) al malaxorului ales (*I* sau *II*).

— se alege reţeta cu şalterul *b 19*.

La aceste comenzi se aprind becuri care arată că totul este gata pregătit.

Se apasă apoi butonul *b 17* sau *b 18* pentru pornirea malaxorului respectiv (*I* sau *II*). Numai atunci, în mod automat, cîntarele reţetei alese se umplu cu cantitatea de material, predeterminată.

Umplerea automată este arătată prin becuri; în acelaşi timp porneşte automat transportul cu bandă.

În continuare, se acţionează butonul *b 15* (descărcare) şi, dacă transportorul merge, dacă malaxorul în funcţie este gol iar deschizătorul lui închis, se deschid şubărele cîntarelor (conform timpului fixat). După golirea cîntarelor (indicată şi prin becurile respective), acestea se închid (fig. 10) şi, după un anumit timp stabilit, se opreşte şi transportorul. După amestecarea uscată urmează adăugarea automată a apei; umiditatea este fixată prin potenţiometrul respectiv din dulapul de comandă.

Trebuie menţionat că toate releele de timp sînt amplasate în corpul pupitrului de comandă sau în dulapul de comandă.

COMPLETAREA AUTOMATĂ A APEI CU AJUTORUL DOZATORULUI HIGROMETRIC

Completarea corectă a apei necesare pentru a menţine constant factorul apă-ciment la toate ciclurile de malaxare este o condiţie de bază pentru obţinerea betoanelor de calitate.

Dificultăţile problemei. Mai complicată se prezintă problema automatizării (la amestecarea betonului cu adăugirea

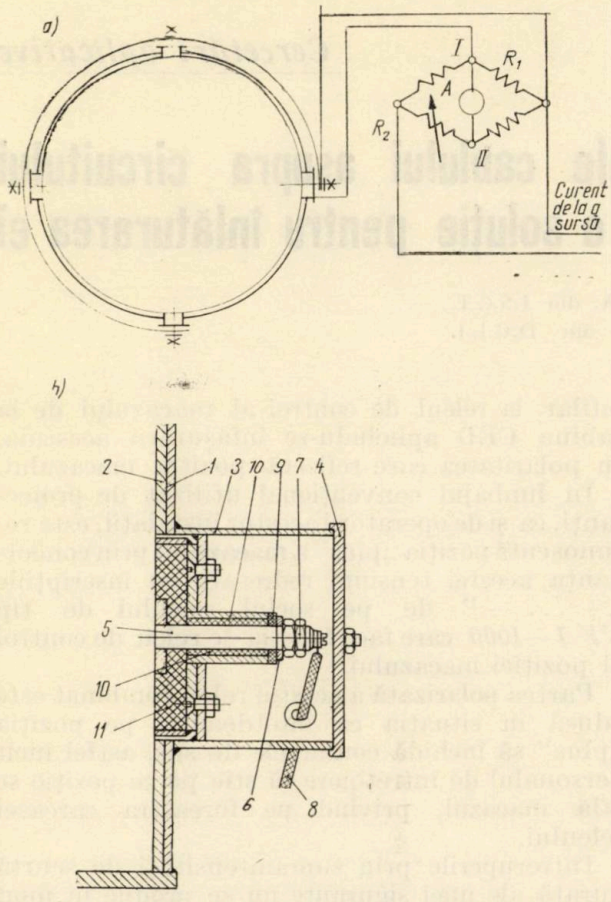


Fig. 11. *Instalaţie de dozare higrometrică*

a — schema legăturilor electrice; *b* — electrod de perete; R_1 — rezistenţa variabilă a betonului; R_2 — rezistenţa variabilă pentru dozarea apei; *A* — releu acţionat de curentul rezultat din neechilibrarea punţii
1 — peretele malaxorului; *2* — căptuşeală de uzură; *3* — cutia electrodului; *4* — capacul cutiei; *5* — electrod; *6* — şaibă; *7* — piuliţă hexagonală; *8* — conductor electric; *9* — şaibă izolatoare; *10* — bucşă izolatoare; *11* — placă izolatoare

Notă: Dacă R_1 este egal cu R_2, atunci curentul nu mai trece prin *A*, ci se anulează în punctele *I* şi *II* şi un sistem de comandă electromagnetică închide ventilul electromagnetic de trecere a apei.

automată a apei), deoarece cantitatea de apă (care trebuie să fie corect dozată) joacă un rol cu totul deosebit. Ne referim în special la prepararea betonului pentru turnarea anumitor piese speciale (tuburi, traverse etc.), la care conţinutul în apă (raportul apă-ciment) al betonului este de mare importanţă nu numai pentru calitatea betonului maturizat (etanşeitatea la apă), ci şi pentru procesul de îndesare la maşinile respective şi pentru aşezarea pieselor de beton proaspăt decofrate.

Această condiţie este greu de respectat, deoarece agregatele (nisip şi pietriş) au o umiditate proprie foarte variabilă (provenită din livrări sau intemperii), care trebuie echilibrată prin adaos de apă în malaxorul de beton. Din aceste motive, amestecarea betonului cu conţinut determinat şi constant de apă trebuie să fie supravegheată de un personal de mare încredere, care să aibă spirit de observaţie, cunoştinţe temeinice şi o experienţă de lungă durată. Aceste calităţi nu sînt uşor de întrunit iar personalul respectiv ar trebui să se afle într-o stare de permanentă încordare.

Completarea prin dispozitive automate cu o cantitate de apă determinată în prealabil şi rămînînd constantă în timpul amestecării betonului a fost realizată prin diferite sisteme. Dispozitive speciale pentru acest scop sînt de mult cunoscute şi se pot găsi. Ele sînt însă afectate de o deficienţă: adaosul de apă se realizează cantitativ, fără a se ţine seamă de umezeala proprie, variabilă, a agregatelor.

Din aceste motive cu toate că au fost adăugate cantităţi egale de apă, este totdeauna posibil ca, la prepararea betonului şi din cauza umidităţii proprii variabile a agregatelor, să se obţină un beton cu un conţinut de apă mai mic sau mai mare. Acest lucru nu permite fabricarea de betoane de calitate stabilită şi constantă, cu factorul apă-ciment prevăzut.

La instalaţia fabricii de prefabricate de la Aiud problema a fost rezolvată iniţial la nivelul tehnicii moderne.

Realizarea adaosului cantitativ de apă, reglabil în funcţie de umiditatea proprie a agregatelor, a fost posibilă prin aplicarea dozatorului higrometric (fig. 11).

Procedeul de lucru după care lucrează acest dispozitiv de comandă constă în aceea că suplimentarea apei se face cu ajutorul indicaţiilor date de curentul electric care trece prin amestecul de beton, în raport cu cantitatea de apă care a fost determinată în prealabil şi în baza căreia a fost reglat aparatul.

Funcţionarea dispozitivului se bazează pe măsurarea unei rezistenţe electrice. Materialele din care se prepară betonul (agregate diferite şi cimentul) sînt rău conducătoare de curent electric dacă sînt uscate. Dacă însă ajung în contact cu apa, ele devin bune conducătoare; conductibilitatea se măreşte o dată cu mărirea conţinutului de apă.

Iniţial, cînd se introduc agregatele şi liantul în malaxor, între electrozii aplicaţi la amestecător (în contact cu materialul de amestecat) poate să nu treacă nici un curent sau (la agregate umede) numai un curent slab. Adăugînd treptat apa necesară pentru prepararea betonului, se micşorează corespunzător şi rezistenţa electrică, astfel că intensitatea curentului care acum poate trece, se măreşte. Un aparat în legătură electrică cu electrozii indică intensitatea curentului. Poziţia arătătorului, care corespunde cu valoarea cantităţii de apă, opreşte în mod automat alimentarea cu apă la momentul oportun (fig. 12).

Dozatoarele higrometrice se pot aplica la toate amestecătorele cu amestec forţat. Electrozii (2 ... 4) pot fi aplicaţi fie la peretele vertical (ca la amestecătoarele de la I. P. B. Aiud) fie la fundul betonierei sau la un suport din interiorul amestecătorului (I.P.M.P.B. — Piteşti, amestecătoare de 1 000 litri). Pentru reglarea cantităţii de apă se intercalează la conducta de apă un ventil de deservire manuală (prin apăsarea pe butonul respectiv) şi un ventil electromagnetic de reglare automată.

La instalaţiile existente, cutia de comandă (de la care se trimite un curent slab spre electrozii amestecătorului) se montează la pupitrul de comandă al amestecătorului (ca la I.P.M.P.B. Piteşti).

Aparatul se pune la punct manual şi prin manipularea butoanelor se ajunge la valoarea stabilită a factorului apă/ciment pentru materialul din malaxor şi ventilul electromagnetic închide automat conducta de apă.

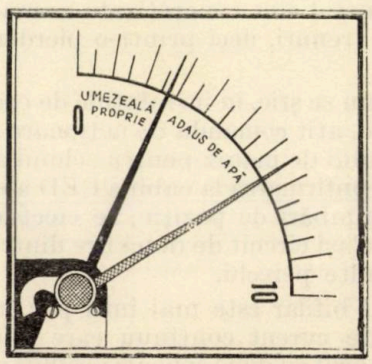


Fig. 12. *Cadranul aparatului în legătură electrică cu electrozii, indicînd conţinutul în apă al şarjei de beton*

Montarea şi funcţionarea dozatorului higrometric. Acesta din urmă trebuie să fie montat astfel ca să se poată obţine orice valoare a factorului apă-ciment, respectiv să se poată obţine orice beton care depinde de conţinutul de apă (beton uscat, beton umed şi beton plastic) şi care poate fi cerut în cursul unui schimb în procesul de fabricaţie. Ventilul electromagnetic şi electrozii rămîn neschimbaţi.

(continuare în pag. 514)

Cercetări aplicative

Influența capacităților parazite ale cablului asupra circuitului de control al poziției macazului și o soluție pentru înlăturarea ei

Ing. **Constantin IARCA**, din I.S.C.T.
Ing. **Ștefan VÂLSAN** din D.G.L.I.

1. **Introducere.** La circuitele de control al poziției macazurilor din instalațiile de centralizare de tip *CR2*, *CR3* și *CR4* existente în țara noastră a fost semnalat un fenomen care se manifestă destul de frecvent și în deosebi pentru macazurile depărtate : la arderea uneia dintre cele două siguranțe care protejează circuitul de control al poziției macazului, din cauza unui supracurent intempestiv de scurtă durată, armătura neutră a releului respectiv nu cade, așa cum ar fi normal.

Această armătură cade abia în momentul în care se dă de la cabina de centralizare electrodinamică o nouă comandă urmărind schimbarea poziției macazului.

Evident, circuitul nefiind alimentat (datorită arderii anterioare a unei siguranțe), nu mai semnalizează noua poziție a macazului.

Acesta este de fapt momentul în care personalul stației ia cunoștință de lipsa de control al macazului și prin urmare abia din acel moment poate începe acțiunea de remediere a defecțiunii, cînd aceasta s-ar fi putut efectua din vreme, dacă nu se manifesta fenomenul de „rămînere atrasă" a armăturii releului.

Ca urmare pot apărea perturbații în circulație, care în general sînt concretizate numai prin întîrzieri de trenuri, deci printr-o pierdere în economie.

După cum se știe, în instalațiile de centralizare menționate, atît comanda de acționare a electromecanismului de macaz pentru schimbarea poziției, cît și confirmarea la cabina CED a executării acestei schimbări de poziție, se efectuează prin unul și același circuit de două fire dintr-un cablu cu mai multe perechi.

Circuitul bifilar este mai întîi pus în contact cu sursa de curent continuu care alimentează electromotorul cu două sensuri posibile al electromecanismului, apoi după parcurgerea cursei cu care sînt translate acele macazului, aceleași fire se transformă în circuit de control, fiind comutate pe o sursă de 127 V/50 Hz care se află de asemenea la extremitatea de la cabina CED.

Această sursă alimentează un redresor cu rezistență în serie aflat în pichetul de lîngă electromecanism. Componenta de tensiune continuă rezultată se întoarce prin același circuit bifilar la releul de control al macazului de la cabina CED aplicîndu-se înfășurării acestuia, cu polaritatea care reflectă poziția macazului.

În limbajul convențional utilizat de proiectanți, ca și de operatorii acestor instalații, este recunoscută poziția „plus" a macazului prin concordanța acestei tensiuni redresate cu inscripțiile „+ ... — " de pe soclul releului de tip *KF 1—1000* care face funcția de releu de control al poziției macazului.

Partea polarizată a acestui releu combinat este adusă în situația ca întotdeauna pe poziția „plus" să închidă contactele de sus, astfel încît personalul de întreținere să știe pe ce poziție se află macazul, privind pe fereastra carcasei releului.

Intreruperile prin supraintensități de scurtă durată ale unei siguranțe nu se produc în mod frecvent și din cauze curente și de aceea multă vreme nici nu s-a dat prea mare importanță fenomenului. Totuși, remedierea acestei anomalii din instalațiile *CR* a fost încredințată cercetării.

2. **Măsurători în instalații existente și ipoteze asupra cauzelor care determină apariția fenomenului.** Provocarea experimentală a fenomenului se efectuează foarte simplu : se scoate una din siguranțele circuitului de control al poziției macazului și se observă dacă armătura neutră a releului *KF 1—1000* cade sau nu. De fapt, printr-o asemenea operație a și fost descoperită inițial această anomalie.

De obicei se constată o mai frecventă apariție a fenomenului cînd macazul se află pe poziția (denumită convențional) „plus" și de asemenea cînd se scoate siguranța situată pe ramă într-una din părți, de exemplu în stînga.

La proiectarea instalațiilor și la execuția lor se respectă aceeași ordine a polarităților la toate circuitele de control, astfel că repetarea mai frecventă a fenomenului în raport cu o anumită poziție „electrică" a macazului și cu o anumită poziție „de montare" a siguranțelor ne-a condus la următoarele ipoteze :

— pentru ca armătura neutră să nu cadă după scoaterea unei siguranțe, trebuie să fi rămas în mod cert la bornele releului o tensiune continuă mai mare decît aceea proprie de cădere ;

— există situații ale schemei (de exemplu, poziția „plus" a macazului și întreruperea uneia dintre cele două siguranțe) pentru care tensiunea reziduală la bornele releului este mai mare decît în alte situații.

O imagine de ordin cantitativ asupra apariției fenomenului în circuitele de control-macaz ale unei stații centralizate ni-l furnizează testul scoaterii unei siguranțe extins la toate circuitele și în toate situațiile posibile.

Astfel, în stația Brazi, s-a constatat că pe poziția „plus" a macazului și cu siguranța „din stînga" scoasă, fenomenul apare la 47% dintre circuitele de control. Cu siguranța „din dreapta" scoasă, fenomenul nu se produce de loc.

Pe poziția „minus" și cu siguranța „din stînga" scoasă, fenomenul apare la 18% dintre circuite, pe cînd scoțînd siguranța „din dreapta" el nu apare de loc.

Tensiunile reziduale măsurate la bornele releului *KF 1—1000* după scoaterea unei siguranțe, sînt situate în general între limitele de 1,5 ... 5 V c.c.

O dată cu măsurarea componentei redresate a tensiunii perturbatoare, am măsurat și valoarea efectivă a acestei tensiuni parazite de 50 Hz aflate la bornele releului.

Am putut astfel delimita cu aproximație statistică trei zone în spectrul tensiunilor perturbatoare :

— sub 20 V fenomenul în general nu se produce ;

— între 20 și 24 V există cu interval incert de apariție a fenomenului ;

— peste 24 V fenomenul apare întotdeauna.

Deoarece de cauza existenței acelei tensiuni perturbatoare nu puteau fi învinovățite decît diferitele capacități dintre firele cablului, am căutat a le măsura cu scopul de a construi o machetă pe care să reconstituim și să experimentăm fenomenul.

S-au măsurat astfel la cablul nr. 111 (de 24 fire × 1,5 mm ∅) din stația Brazi, pe cînd era pozat pe distanța de 700 m, însă nedistribuit încă la extremitățile sale, următoarele capacități : între un fir și altul, între un fir și un mănunchi de 10 fire, între un fir și un mănunchi de 23 fire, între cămașa de plumb și un fir, între cămașa de plumb și un mănunchi de 10 fire, între cămașa de plumb și un mănunchi de 23 fire.

Pentru aceste măsurători am folosit o punte de precizie în frecvența de 1000 Hz. Cu datele obținute am ridicat diagrama din fig. 1.

3. Echivalarea schemei reale printr-o machetă de laborator. Evident, una dintre cele mai bune metode pentru explicarea fenomenelor cercetate constă din reproducerea acestora pe un montaj-machetă de laborator, asupra căreia măsurătorile pot fi efectuate comod și amplu.

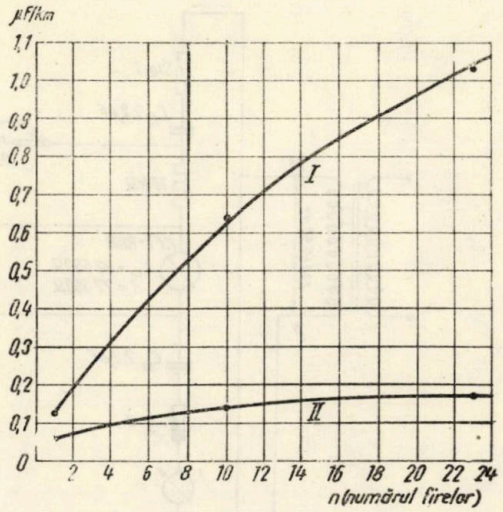


Fig. 1. *Cablu de 24 fire × 1,5 pentru macazuri — măsurat cu puntea G. R. la 12.VII. 1967 în stația Brazi*
I — capacitatea între cămașa de Pb și *n* fire ;
II — capacitatea între un fir și *n* fire (maximum 23)

În consecință, am realizat un astfel de montaj, care simulează schema fizică a unui circuit de control al unui macaz (fig. 2).

Schema acestuia cuprinde de lîngă elementele cunoscute și doi cuadripoli, dintre care unul ($A-A'$; $B-B'$) simulează o linie de control macaz lungă de 2 km iar al doilea (A_1-A_1' ; B_1-B_1') simulează o linie perturbatoare din același cablu, a cărei influență echivalează cu acțiunea capacitivă cumulată a aproximativ șapte perechi vecine asupra primei perechi din același cablu ($A-A'$; $B-B'$). Cifra de 7 perechi am ales-o apreciind că influența capacitivă asupra circuitului perturbat este provocată simultan de un număr mediu de perechi din vecinătate (minimum 3, maximum 11).

În montaj am mai introdus și un inversor de polaritate pentru grupul *PPR-3/SR-1000*, cu scopul de a simula funcția de același gen pe care o efectuează, în instalația reală, autocomutatorul electromecanismului de macaz. Acest inversor nu este inclus în schema din fig. 2, dar poate fi văzut în fig. 3.

În conformitate cu diagrama din fig. 1, fiecare dintre fire are o capacitate electrică uniform distribuită față de elementele învecinate din cablu. Această capacitate poate fi foarte bine simulată pe machetă, printr-o capacitate concentrată. De exemplu, C_6 reprezintă capacitatea dintre firul $A-A'$ și cămașa cablului. Din fig. 1 rezultă aproximativ 0,125 μF/km și prin urmare pentru 2 km rezultă 0,25 μF. Practic, elementul concentrat de care am putut dispune a avut 0,256 μF.

În tot cazul, ceea ce contează în realizarea practică a machetei este faptul că trebuie să se țină cont de ordinele de mărime prin raționamentul expus și nu de a face „farmacie".

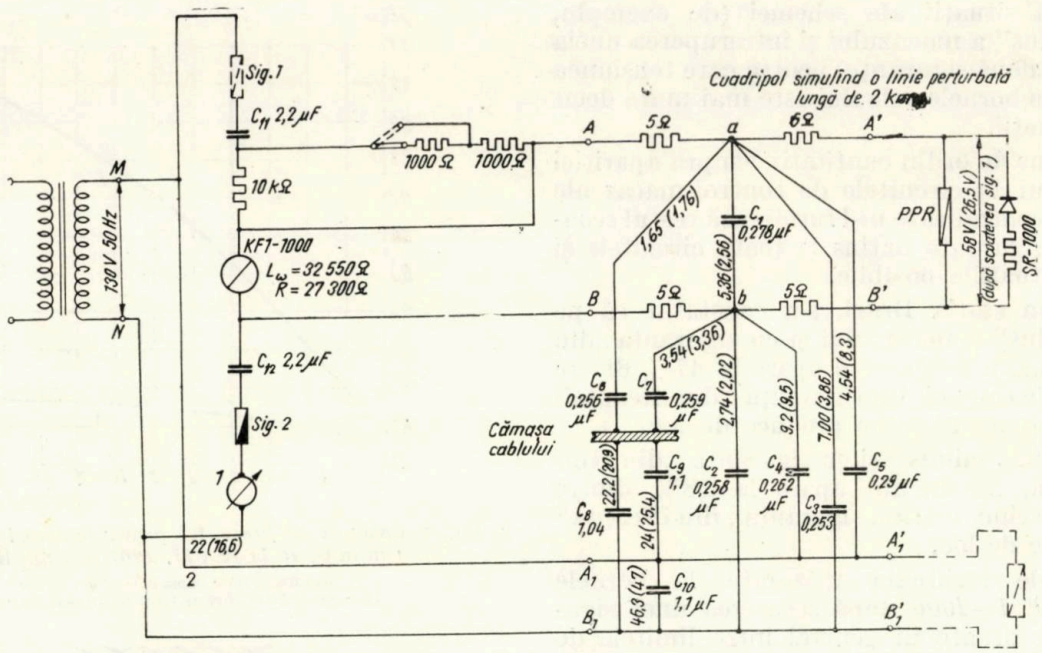


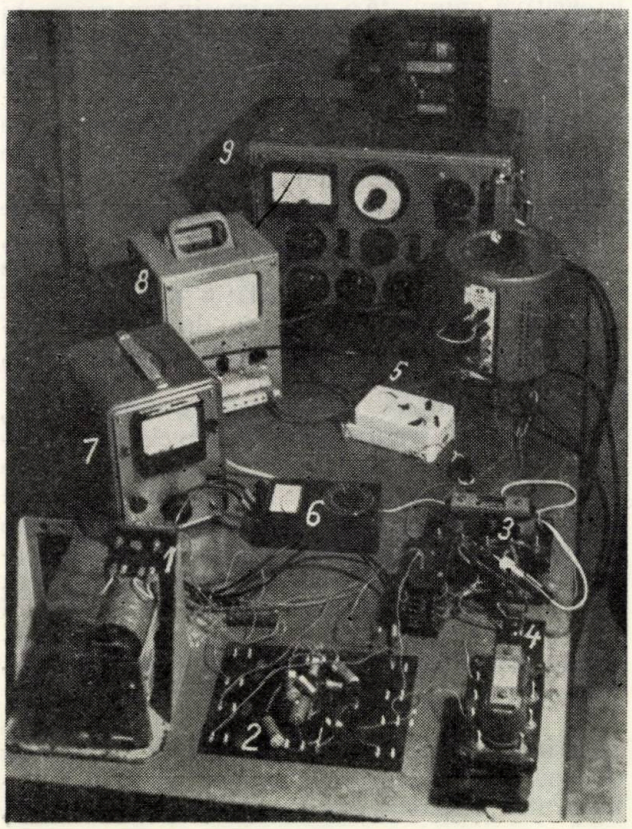
Fig. 2. *Schema machetei care simulează un circuit de control al macazului și un circuit perturbator care echivalează cu influența a 7 circuite bifilare din același cablu*

1 — miliampermetru 0—50 mA (în cazul real, nu s-ar putea măsura separat în acest punct al schemei); 2 — linie perturbatoare concentrată, echivalînd cu efectul perturbator a 7 circuite bifilare vecine, în același cablu

NOTA: Curenții și tensiunile rezultate după întreruperea siguranței Sig. 1 au fost trecute în paranteză

Fig. 3. *Montajul experimental de laborator*

1 — releul KF 1—1000; *2* — regleta pe care s-au montat circuitele care simulează linia perturbată și linia perturbatoare; *3* — releul PPR-3; *4* — redresorul SR—1000; *5* — aparat universal de măsură Norma; *6* — aparat universal de măsură EAW; *7* — voltmetru electronic de curent alternativ Tesla; *8* — voltmetru electronic de c.c. și c.a. Rhode & Schwartz; *9* — *Z*-metru Orion; *10* — variac; *11* și *12* — condensatoare de 2 μF



O dată însă macheta realizată, am urmărit a efectua un bilanț cît mai corect al curenților și tensiunilor, atît prin măsurători experimentale, cît și prin calcul. În acest scop, fiecare element reactiv din schema machetei a fost măsurat în prealabil cu o punte de precizie.

4. Încercări pe montajul experimental. Trebuie menționat că, de la prima încercare a montajului descris, fenomenul urmărit în cercetările noastre a și apărut, ceea ce ne-a întărit convingerea că ipotezele formulate au fost juste.

Scoțînd siguranța *Sig. 1* (echivalentă cu *A* × *127 K* din instalațiile reale), „macazul" aflîndu-se pe poziția „plus", au rezultat următoarele efecte în montaj:

— armătura neutră nu a căzut;

— la bornele releului *KF 1—1000* a rămas o tensiune capacitivă reziduală de 26,5 V (corespunzătoare alimentării cu 130 V de la bornele *M—N*, așa cum am constatat și la instalațiile reale).

Am procedat la măsurarea curenților din toate ramurile montajului atît cu ambele siguranțe la locul lor cît și cu *Sig. 1* scoasă. Rezultatele au fost înscrise în dreptul fiecărei ramuri ale schemei din fig. 2. Curenții corespunzători siguranței scoase au fost trecuți în paranteză.

S-au efectuat măsurători asupra grupului *PPR-3/SR—1000* luat separat (fig. 4), care au condus la rezultatul că, dacă între punctele *a—b* (fig. 2) există dintr-un motiv oarecare tensiunea de 26,5 V/50 Hz, pe lanțul redresor — rezistența *SR-1000* se stabilește o tensiune

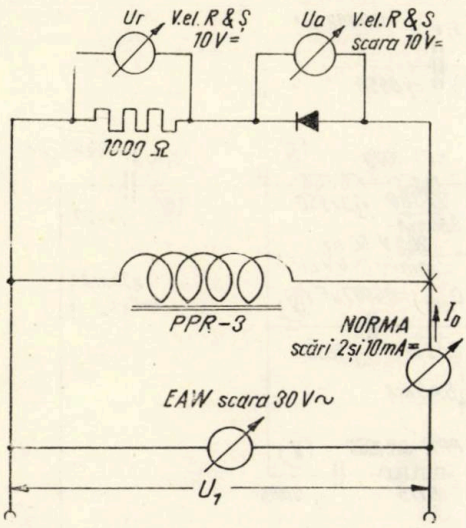


Fig. 4. *Schemă pentru măsurători asupra grupului PPR-3/SR-1000*

de curent continuu din care o fracţiune o regăsim între punctele *a-b*.

Am evaluat această tensiune notată U_{ab}, care este de fapt responsabilă pentru neeliberarea armăturii neutre a releului de control al macazului.

Pentru simplificare, am considerat sarcina redresorului pur rezistivă (fig. 5) iar conexiunile *a-A* şi *b-B* întrerupte.

Tensiunea U_0, care este tensiunea redresată dezvoltată în cuprinsul lanţului $A-B$, se poate determina prin relaţia de dependenţă cu tensiunea U_1 (măsurabilă):

$$U_0 = \frac{\sqrt{2}}{\pi} \cdot U_1 = 0{,}45 \times 26{,}5 = 11{,}92 \text{ V}.$$

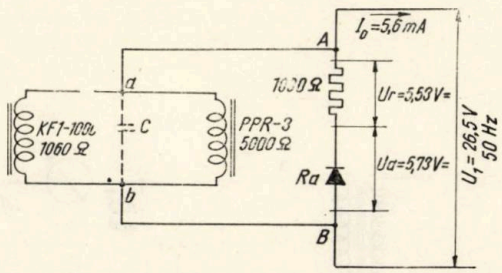


Fig. 5. *Schemă simplificată cu rezultatul măsurătorilor*

Rezistenţa în sens direct a elementului redresor de seleniu poate fi şi ea evaluată presupunînd liniară caracteristica V—A a redresorului:

$$R_a = \frac{U_a}{I_0} = \frac{5{,}73}{5{,}6 \times 10^{-3}} = 1\,023\ \Omega.$$

Conectînd apoi *a* cu *A* şi *b* cu *B*, se poate explica repartiţia tensiunii de curent continuu în circuitul *A-a-b-B*, considerînd nodurile *A-B* ca fiind bornele unei reţele conţinînd o f. e. m. de 11,92 V şi avînd o rezistenţă internă $R_{AB} = 2\,023\ \Omega$.

În acest caz, la bornele *a-b* se va dezvolta tensiunea:

$$U_{ab} = \frac{R_{ab}}{R_{ab} + R_{AB}} \cdot U_0.$$

Neglijînd rezistenţa de 20 Ω a liniei artificiale, avem:

$$R_{ab} = \frac{1\,060 \cdot 5\,000}{1\,060 + 5000} = 875\ \Omega \text{ şi}$$

$$U_{ab} = \frac{875}{2\,898} \cdot 11{,}92 = 3{,}6 \text{ V}.$$

Tensiunea aplicată schemei a fost reglată la 130 V, spre a lucra cu valoarea constatată în instalaţiile reale.

Rezultatele au fost trecute în tabela 1.

Tabela 1

Tensiunile (alternativă şi continuă) la bornele releului *KF 1-1000* în diferite situaţii create în mod artificial pe machetă

Poziţia macazului şi situaţia studiată	U_1 (50 Hz) V	U_{ab} (cc) V	Comportarea armăturii neutre	Observaţii
Poziţiile „+" sau „—" (indiferent). Ambele siguranţe în circuit	58,5	11,2	atrasă	În toate cazurile din această tabelă alimentarea schemei s-a făcut cu 130 V
Poziţia „+"; *Sig. 1* scoasă	26,3	3,65	atrasă	vezi *Nota*
Poziţia „+"; *Sig. 2* scoasă	22,4	2,8	atrasă	Armătura cade la reducerea alimentării la 126 V, căreia îi corespunde în col. 4: 2,7V
Poziţia „—"; *Sig. 1* scoasă	26,4	3,65	cade după circa 1 s	vezi *Nota*
Poziţia „—"; *Sig. 2* scoasă	23,8	3,1	cade	vezi *Nota*

Notă.

În funcţionarea releului experimentat există, din construcţie şi reglaj de fabrică, o neuniformitate la atragere şi cădere pe cele două poziţii. Astfel, încercat separat, pe poziţia „+", armătura neutră se atrage la 7,5 V şi cade la 2,8 V, pe poziţia „—" se atrage la 9 V şi cade la 3,9 ... 4V.

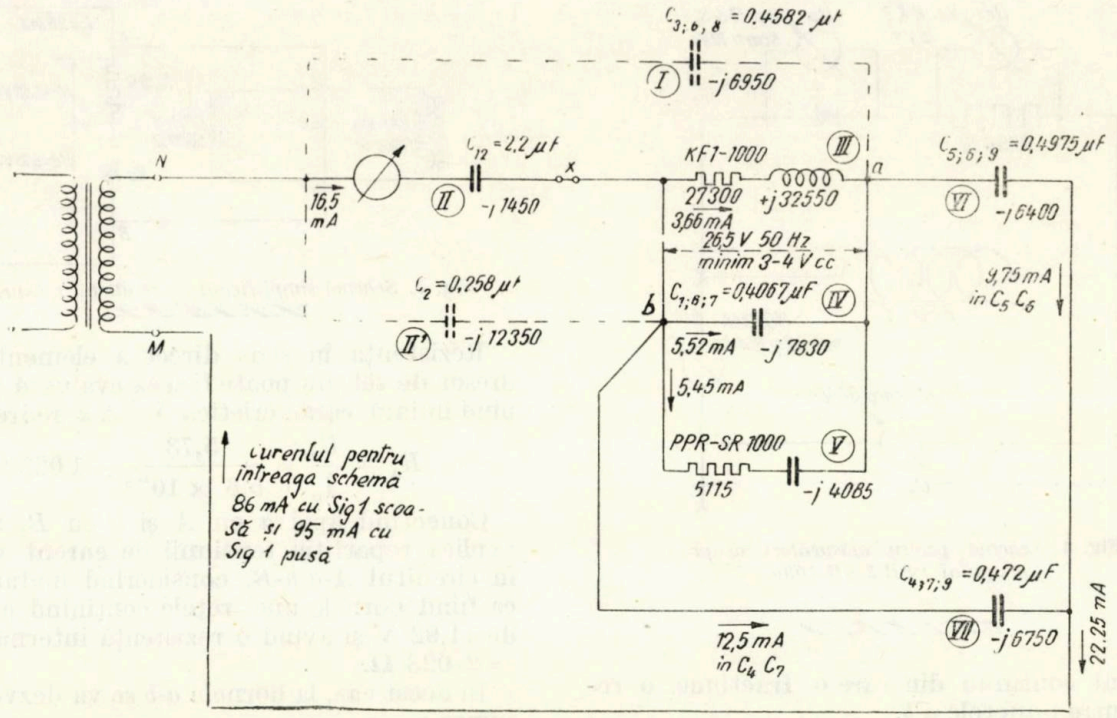


Fig. 6. *Schema echivalentă (a părții din schema machetei) care demonstrează că la scoaterea siguranței Sig. 1 apare la bornele releului KF1-1000 o tensiune redresată de cîțiva volți*

În col. 4 a tab. 1 se observă că unele valori ale lui U_{ab} pentru care releul nu-și eliberează armătura sînt egale cu valoarea rezultată din calculul anterior.

5. **Verificarea prin calcul și măsurători a circulației curenților din ramurile montajului-machetă.** Pînă acum am arătat, prin măsurători experimentale, cum se produce tensiunea continuă U_{ab} de ordinul a 3 . . . 4 V, datorită tensiunii capacitive induse U_1.

Am efectuat și o verificare analitică a modului de stabilire a tensiunii U_1.

În schema montajului-machetă din fig. 2 se poate observa că, în cazul scoaterii siguranței *Sig. 1*, putem reconstitui circuitele rămase prin schema echivalentă din fig. 6.

Indicii cu care sînt afectate simbolurile capacităților din schema echivalentă arată anumite combinații parțiale de capacități care rezultă din fig. 2. Rezultatele calculului efectuat în cantități complexe conduc la transformarea schemei din fig. 6 și la aflarea în primă etapă a impedanței reale dintre bornele $a—b$:

$$Z_{ab} = 4\,070\ \Omega.$$

Aici a fost posibilă o primă verificare experimentală rapidă.

S-a intercalat în x (fig. 7) un miliampermetru și s-au conectat C_2, C_4 și C_7 între miliampermetru și C_{12}, alimentarea la bornele M-N fiind realizată cu 130 V.

S-au obținut : cu ambele siguranțe, 18,2 mA ; cu siguranța *Sig. 1* scoasă, 6,5 mA și tensiunea între $a—b$, 26,5 V.

Prin urmare, impedanța care se deduce din măsurători este :

$$Z_{ab} = \frac{26{,}5}{(6{,}5)\cdot 10^{-3}} = 4\,080\ \Omega.$$

Continuînd combinările ramurilor din schemă, avem :

$$Z_{(ab)\,(VI)} = 2\,245 - j\ 9\,800\ \Omega;$$

$$Z_{(ab)\,(VI)\,(VII)} = 366{,}5 - j\ 4\,040\ \Omega;$$

$$Z_{(ab)\,(VI)\,(VII)\,(II)} = 366{,}5 - j\ 5\,490\ \Omega;$$

$|Z| = 5\,500\ \Omega$ (aproape integral capacitiv).

Ajunși aici, am efectuat o a doua verificare experimentală, care ne scutește de a calcula complet circuitul.

Deoarece ne-am propus a merge mînă în mînă cu experimentarea, am procedat în modul următor : am întrerupt pe C_3 ; C_8 și C_2 (fig. 2), excluzînd practic ramurile *I* și *II'* din fig. 6.

Alimentînd circuitul și de această dată tot cu 130 V, cu ambele siguranțe, miliampermetrul arată 28 mA iar cu *Sig. 1* scoasă, curentul a scăzut la 23,5 mA.

Deoarece mai sus am obținut $Z = 5\ 500\ \Omega$, rezultă $\dfrac{130\ \text{V}}{5\,500\ \Omega} = 23{,}65$ mA.

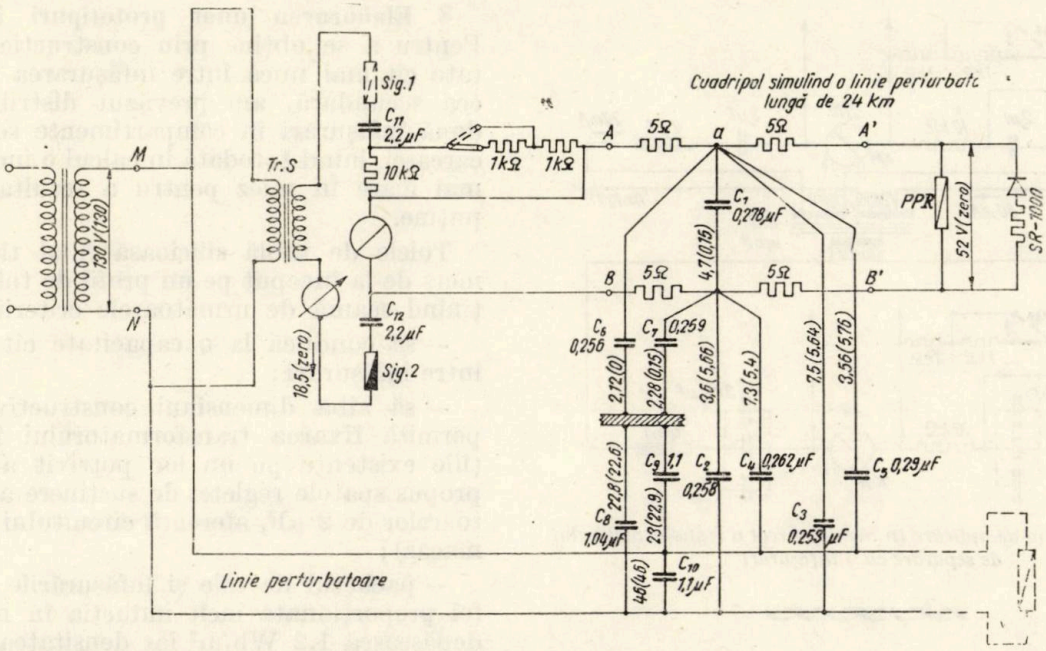


Fig. 7. *Schema machetei care simulează un circuit de control al macazului (un circuit perturbator echivalînd cu influenţa simultană a 7 circuite bifilare din acelaşi cablu) şi efectul de combatere a perturbaţiei printr-un transformator separator*

NOTA : Curenţii şi tensiunile rezultate după întreruperea *Sig. 1* au fost trecuţi în paranteză

Prin urmare, ipotezele formulate în legătură cu montajul-machetă sînt juste.

6. **Explicarea fenomenului cercetat.** Din materialul tratat pînă aici, descrierea fenomenului poate fi rezumată în felul următor :

a) La întreruperea uneia dintre siguranţele *A* × *127 K* sau *0* × *127 K*, rămîne o circulaţie de curent prin sistemul de capacităţi parazitare ale cablului dintre cabina CED şi electromecanismul de macaz.

Acest curent este suficient pentru a dezvolta între cele două fire ale circuitului perturbat o tensiune capacitivă care — după caz — este cuprinsă între 9 şi 28 V, fiind cu atît mai mare cu cît capacităţile amintite sînt mai mari (cu cît cablul este mai lung).

Cele trei intervale de comportare diferită a releului arătate la pct. 2 care au fost constatate şi pe machetă presupun releul *KF 1—1 000* reglat pentru atragere şi cădere în conformitate cu norma sa internă (NID-1 220—62).

b) Se observă o diferenţă între efectele produse de întreruperea siguranţei *A* × *127 K* şi de întreruperea siguranţei *O* × *127 K*.

La întreruperea siguranţei *0* × *127 K*, tensiunea capacitivă care produce fenomenul rezultă (teoretic, conform calculelor şi experimentărilor pe machetă) cu aproximativ 6% mai mică decît la întreruperea siguranţei *A* × *127 K*. Aceasta se datoreşte rezistenţei de 1 670 ohmi care rămîne în serie cu releul pe partea siguranţei *A* × *127 K*.

Practic, se observă diferenţe de pînă la 15%, după cum rezultă din măsurătorile trecute în tabela 1, lucru explicabil prin faptul că elementele din circuit şi însuşi releul nu oferă o comportare identică faţă de sensul în care este modificat circuitul prin scoaterea unei siguranţe.

c) La releul *KF 1 — 1 000* încercat separat se constată experimental o diferenţă între tensiunile de cădere corespunzătoare celor două poziţii convenţionale „plus" şi „minus", care poate merge pînă la 30%. Aceasta ar putea conduce la concluzii false în privinţa zonelor în care se produce sau nu se produce fenomenul şi arătate mai sus.

De exemplu, în tabela 1, apariţia fenomenului are loc (col. 2, rîndul 3) pentru tensiunea capacitivă de 22,4 V iar μ pentru 23,8 V (col. 2 rîndul 5), nu se face simţit. Diferenţa semnalată aici se datoreşte construcţiei sau unui reglaj iniţial nepotrivit al releului.

Altă cauză posibilă este îmbătrînirea magneţilor permanenţi, ceea ce conduce la un joc inegal de fluxuri în circuitul magnetic pentru cele două poziţii ale armăturii polarizate.

Indiferent de sensul aditiv sau nu în care se manifestă influenţele semnalate, se poate afirma totuşi că limitele de apariţie sigură şi incertă a fenomenului rămîn cele enunţate la pct. 2.

7. **Soluţia adoptată pentru înlăturarea anomaliei.** Plecînd în cercetarea noastră în căutarea unei căi prin care să fie micşorat curen-

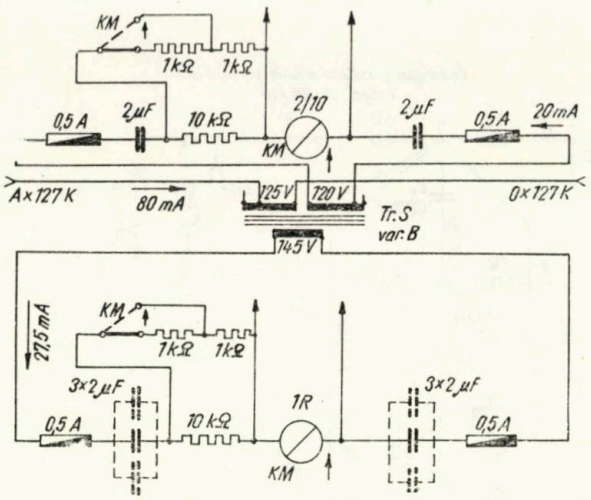


Fig. 8. *Schema de aplicare în montajul real a transformatorului de separare cu 3 înfăşurări*

tul parazitar care se stabileşte în circuit după scoaterea unei siguranţe, am ajuns la soluţia introducerii unui *transformator separator*, cu capacitate mică între bobinaje.

Acest transformator conceput iniţial cu raportul 1 : 1 şi montat în aşa fel încît să alimenteze un circuit singular de control al macazului, a modificat schema montajului-machetă conform fig. 7.

Se observă că, atît timp cît ambele siguranţe sînt la locul lor, linia, redresorul şi releul *KF 1 — 1000* primesc tensiunile normale de lucru ca şi în schema din fig. 2.

Dacă se întrerupe una dintre siguranţe, între bornele *M*, *N* şi siguranţa rămasă neîntreruptă nu mai există nici o punte de legătură, în afară de capacitatea dintre primarul şi secundarul transformatorului *TrS*.

Printr-o construcţie adecvată, această capacitate poate fi redusă la o valoare de ordinul zecilor de pF, astfel că circuitul care explică producerea perturbaţiei (fig. 6) apare, practic, întrerupt.

Montajul a fost încercat în noile condiţiuni. Pe schema din fig. 7 au fost trecute valorile curenţilor cînd ambele siguranţe se află în locaşul lor precum şi cu *Sig. 1* scoasă (în acest din urmă caz, valorile curenţilor au fost trecute în paranteză).

Examinînd aceste valori măsurate, observăm că, după scoaterea siguranţei, curentul perturbator de circulaţie, în mod practic se anulează iar tensiunea perturbatoare, care la montajul fără transformatorul *TrS* era de 26,5 V, scade la numai 1,75 V.

Evident, nu se mai produce nici anomalia prin care armătura neutră a releului rămîne atrasă la scoaterea unei siguranţe.

8. Elaborarea unor prototipuri industriale. Pentru a se obţine prin construcţie o capacitate cît mai mică între înfăşurarea primară şi cea secundară, am prevăzut distribuţia celor două înfăşurări în compartimente separate ale carcasei, luînd totodată în calcul o inducţie ceva mai mare în miez pentru a rezulta spire mai puţine.

Tolele de tablă silicioasă fiind tipizate, s-a mers de la început pe un profil de tolă existent, ţinînd seamă de următoarele criterii :

— să conducă la o capacitate cît mai mică între înfăşurări ;

— să aibă dimensiuni constructive care să permită fixarea transformatorului în instalaţiile existente pe un loc potrivit ales (a fost propus spatele regletei de susţinere a condensatoarelor de 2 μF, aferentă circuitului de control-macaz) ;

— pachetul de tole şi înfăşurările să fie astfel proporţionate încît inducţia în miez să nu depăşească 1,2 Wb/m² iar densitatea de curent în cupru să nu depăşească 4 A/mm² ;

— să satisfacă dimensional condiţia de robusteţe atît pentru perioada procesului tehnologic de fabricaţie cît şi ulterior în exploatare.

În timpul experimentărilor în exploatare s-a observat că în unele cazuri existente, în special acelea ale macazurilor foarte indepărtate, căderea de tensiune în circuitul de control este în prezent suplinită prin adăugarea în paralel a încă unui sau două condensatoare la cele existente în schemă (de cîte 2 μF). Se caută prin această dispoziţie să se obţină o micşorare a căderii de tensiune pe reactanţele respective.

Aceste circuite foarte lungi prezintă de regulă şi anomalia arătată, astfel că ele sînt apte a primi în viitor transformatorul separator.

Dacă acest transformator ar ridica tensiunea cu 15%, ar îndeplini totodată o a doua funcţiune la fel de utilă ca şi aceea de separare, deoarece s-ar putea reveni la montajul cu un singur condensator în fiecare ramură.

Plecînd de la aceste considerente au fost elaborate două variante de tip industrial ale transformatorului de separare.

Prima variantă comportă două bobinaje simple (de cîte 130 V), în raportul 1 : 1. Miezul este de tip manta, din tole cu profilul *R.P. 30 405 E + I*, cu secţiunea netă de 5,62 cm². Fiecare bobinaj are cîte 1 098 de spire, din conductor de cupru electrolitic acoperit cu email ($Ø_{net} = 0{,}18/Ø_{brut} = 0{,}20$).

A doua variantă comportă trei bobinaje de cîte 110 + 20 V pe miez identic cu al variantei anterioare. Această dispoziţie poate realiza, pe lîngă acţiunea de separare între sursa de alimentare, şi *două* circuite de control al macazului (în mod simultan) şi ridicarea cu 15% a tensiunii sau coborîrea acesteia de la 220 la 130 V

Necesitatea de a transforma tensiunea în raport scoborîtor se întîlneşte şi ea în cîteva cazuri mai rare din instalaţiile noastre de centralizare.

Ambele variante au fost dezvoltate în amănunţime prin proiecte de execuţie. În ambele variante s-a prevăzut aceeaşi capotă protectoare. Dimensiunile de gabarit, inclusiv capota şi urechile de fixare, sînt de 121 × 62 × 103 mm iar greutatea totală este de aproximativ 980 g în ambele variante.

Prin procesul tehnologic recomandat s-a propus ca ansamblul miez-bobinaj să fie uscat şi impregnat cu lac oleogliptalic, cu polimerizare la cuptor. În acest fel s-a obţinut, pe lîngă o asigurare suplimentară a izolaţiei, şi o rigidizare a construcţiei.

9. **Verificare în exploatare.** Ambele variante ale prototipului au fost montate în staţia Brazi.

Transformatorul în prima variantă a fost montat asupra circuitului de control al macazului 2/10, unde a fost lăsat să funcţioneze 6 săptămîni, obţinîndu-se rezultate bune.

Nu se mai dă schema de montaj, menţionîndu-se doar că modul de intercalare este absolut similar cu cel din fig. 7.

Rezultatele măsurătorilor sînt trecute în tabela 2.

După cum se poate constata din tabela 2, prin introducerea transformatorului de separare, tensiunea perturbatoare alternativă scade de la 28,6 la 4,9 V şi deci se micşorează de aproape şase ori, iar tensiunea continuă (care îi corespunde) pe releu se micşorează de aproape 60 de ori.

Tabela 2

Compararea situaţiilor cu şi fără transformator de separare în varianta 1

Situaţia în montaj a releului *KM*	Tensiunea alternativă la bornele releului *KM* (V)		Tensiunea continuă la bornele releului *KM* (V)	
	cu ambele siguranţe	cu o siguranţă scoasă	cu ambele siguranţe	cu o siguranţă scoasă
Fără transformator de separare	72,5	28,6	14,5	4
Cu transformator de separare	70	4,9	13,75	0,07

După cum se poate observa în tabela 3 de măsurători, aplicarea acestui transformator cu posibilităţi de ridicare a tensiunii favorizează funcţionarea controlului circuitului *1 R*, producînd la bornele releului *KM* o tensiune continuă de 11,2 V numai cu montajul obişnuit cu două condensatoare, faţă de 8,5 V din cazul instalaţiei neechipate cu transformator şi avînd 6 condensatoare.

Însfîrşit, pentru a încheia expunerea de faţă, menţionăm că prin introducerea acestui transformator la fiecare circuit de control al macazului poate fi exclus sau menţinut în continuare actualul transformator de alimentare comună din schemă, aceasta rămînînd la latitudinea proiectantului viitoarelor instalaţii.

În actualele instalaţii, este indicat ca transformatorul să fie introdus acolo unde se manifestă fenomenul arătat.

Tabela 3

Prezentarea performanţelor transformatorului în varianta a doua

Măsurat la bornele releului *KM* de la macazul	Tensiunea alternativă la bornele lui *KM* (V)		La o tensiune de alimentare aplicată circuitului de control — macaz (V)	Curent absorbit în secundarul care alimentează circuitul (mA)	Tensiunea continuă la bornele lui *KM* (V)	
	Cu ambele siguranţe	Cu o siguranţă scoasă			Cu ambele siguranţe	Cu o siguranţă scoasă
1 R cu două condensatoare (şi separare)	55	zero	145	27,5	11,2	necitibil
1R cu şase condensatoare (idem)	75	zero	145	35	15	necitibil
1R fără separare	65	29	125	—	8,5	4,7
2/10 fără separare	75	29,3	130	—	15,5	4,5

(Articol primit în redacţie la 28. II. 1969)

Siguranța la răspunsuri false a aparatajului de telecomandă în joasă frecvență la emisie dintr-o instalație de telecomandă prin radio

Ing. **Ion NICOLESCU**
Inst. Pol. București

În triajele din marile noduri feroviare, în porturi și în incintele unor unități industriale deservite de linii ferate uzinale, ca și în procesul de circulație cu tracțiune multiplă, este necesar ca locomotivele să fie conduse de către un operator de la un post de telecomandă. În acest scop s-au realizat instalații de telecomandă prin radio adaptate la condițiile de lucru specific feroviare. Atît echipamentul electronic de la postul de telecomandă fix cît și cel de la postul mobil trebuie să fie astfel conceput încît să prezinte o înaltă siguranță în funcționare și o deosebit de mare siguranță la răspunsuri false.

În prezentul articol se va expune o metodă de exprimare cantitativă a siguranței la răspunsuri false și se va face sinteza logică a schemei aparatajului de telecomandă în joasă frecvență la emisie, astfel încît acesta să aibă în final o siguranță mare la răspunsuri false.

1. EXPRIMAREA CANTITATIVĂ A RĂSPUNSURILOR FALSE

În cele ce urmează se presupune că cititorul cunoaște teoria siguranței în funcționare.

Răspunsurile unei instalații pot fi de două feluri : eronate și false. Prin *răspuns eronat* se înțelege acel răspuns al instalației, datorit defectării unor elemente sau unor perturbații, care diferă de răspunsul normal, dar care nu este periculos prin consecințe.

Prin *răspuns fals* se înțelege acel răspuns al instalației, datorit defectării unor elemente sau unor perturbații, care este incompatibil cu condițiile impuse instalației prin manipularea organelor de comandă de către operator. Acest răspuns este periculos.

Răspunsurile false pot fi exprimate cantitativ prin intermediul unei mărimi pe care o denumesc „siguranța instalației la răspunsuri false" sau, mai pe scurt, „siguranța la răspunsuri false".

Această siguranță este probabilitatea ca instalația să nu dea răspunsuri false atunci cînd un element sau mai multe se defectează sau cînd apare o perturbație. Se va arăta mai tîrziu că instalația de telecomandă a locomotivei prin radio nu dă răspunsuri false la apariția unor perturbații de natură electromagnetică.

Siguranța la răspunsuri false se poate calcula cu ajutorul expresiei care dă legea de variație exponențială a siguranței în funcționare, în care timpul mediu dintre defectări se poate calcula în funcție de suma vitezelor de defectare ale pieselor care pot provoca, prin defectarea lor, răspunsuri false ale instalației. Cu alte cuvinte, se poate spune că singuranța unei instalații la răspunsuri false este siguranța globală în funcționare a altei instalații în componența căreia intră tot atîtea piese, și de același fel, cîte pot provoca prin defectare răspunsuri false la prima instalație.

Cel mai probabil este ca răspunsurile false să fie provocate de defectarea unor elemente singulare sau de defectarea simultană a cîte două elemente. Se poate considera că nu este probabil să se defecteze simultan mai mult de două elemente. Această supoziție reduce generalitatea problemei, dar se poate observa că eroarea este foarte mică.

Un element A are o siguranță la defectare S_A. Noțiunea de siguranță la defectare unui element are un conținut asemănător cu acela al noțiunii de siguranță în funcționare a unei instalații. Fiecare grup de două elemente, de siguranțe la defectare S_A și S_B, care prin defectare simultană provoacă răspunsuri false, se poate înlocui printr-un element echivalent cu siguranța la defectare S_1 dată de relația :

$$S = S_A \cdot S_B + S_A\,(1 - S_B) + S_B\,(1 - S_A) = S_A + S_B - S_A S_B. \qquad (1)$$

Relația de mai sus este utilizată în teoria siguranței în funcționare pentru a se evalua siguranța la defectare a unui grup de două elemente A și B format prin „rezervarea" elementului de siguranță S_A cu elementul de siguranță S_B.

Utilizarea acestei relații în cazul nostru se justifică astfel :

Relația arată că, dacă un element se defectează, instalația nu iese din funcțiune, deoarece funcția acestuia este preluată de elementul care îl rezervă pe primul, dar există o probabilitate ca amîndouă elementele să se defecteze simultan, probabilitate care definește siguranța la defectare S dată de relația (1).

Presupunem că elementele A și B, care determinau prin defectarea lor simultană răspuns fals într-o instalație, fac parte dintr-o altă instalație și că această instalație nu iese din funcțiune prin defectarea singulară a unuia din cele două elemente, ci prin defectarea lor simultană, caz în care este valabilă relația (1).

Rezultă că siguranța la defectare a unui grup de două elemente care prin defectare simultană determină răspuns fals într-o instalație este dată de relația (1).

Cunoscînd vitezele (cotele) de defectare K_1 ale elementelor A și B se pot determina siguranțele la defectare ale elementelor A și B, pentru un timp de funcționare t_s, cu relația care exprimă legea de variație exponențială a siguranței :

$$S_A = e^{-\frac{t_s}{\tau_A}} \text{ și } S_B = e^{-\frac{t_s}{\tau_B}}, \qquad (2)$$

în care τ_A și τ_B sînt timpii medii dintre defectările fiecărui element :

$$\tau_A = \frac{1}{K_{1a}} \text{ și } \tau_B = \frac{1}{K_{1B}} \qquad (3)$$

Cunoscînd valorile S_A și S_B se determină valoarea siguranței la defectare S a unui element echivalent care prin defectare determină răspuns fals. Se folosește relația (1). De la siguranța la defectare S se trece cu relațiile (2) și (3), pentru același timp de funcționare t_s, la valoarea vitezei de defectare K_{1AB} a elementului echivalent grupului de două elemente.

Ținînd seama de cele arătate mai sus, calculul siguranței la răspunsuri false a unei instalații decurge astfel :

— Se face analiza schemei electrice și se notează elementele care prin defectare singulară sau prin defectare simultană, două cîte două, pot provoca răspunsuri false. La analiza răspunsurilor false se au în vedere defecțiunile ce se pot produce la diferitele elemente din componența instalației ca : întreruperea unei rezistențe, străpungerea unui condensator, străpungerea unui tranzistor sau diode, desfacerea unei lipituri, contact imperfect etc.

— Din tabele sau curbe se stabilesc vitezele de defectare ale tuturor elementelor notate mai sus și apoi se trec într-un tabel vitezele de defectare ale elementelor ce determină prin

defectare singulară răspunsuri false şi vitezele de defectare ale elementelor echivalente grupurilor de cîte două elemente care prin defectare simultană determină răspunsuri false ale instalaţiei.

— Se face suma vitezelor de defectare trecute în tabel.

— Se calculează timpul mediu dintre două apariţii ale răspunsurilor false cu relaţia :

$$\tau_F = \frac{1}{\Sigma K_{iAB}}, \tag{4}$$

în care ΣK_{iAB} este suma calculată la punctul anterior.

— Se determină siguranţa la răspunsuri false pentru un timp de funcţionare t_s cu relaţia :

$$S_F = e^{-\frac{t_s}{\tau_F}}. \tag{5}$$

Dacă valoarea găsită pentru S_F nu este satisfăcătoare (cît mai apropiată de valoarea 1), se aduc îmbunătăţiri schemei, încercînd să se transforme unele răspunsuri false în răspunsuri eronate sau făcînd ca un element care determina prin defectare singulară răspuns fals să determine apariţia răspunsului fals numai dacă se defectează simultan cu el unul sau mai multe alte elemente.

2. APARATAJUL DE TELECOMANDĂ ÎN JOASĂ FRECVENŢĂ LA EMISIE CU SIGURANŢĂ LA RĂSPUNSURI FALSE MĂRITĂ

În literatura de specialitate au fost descrise instalaţii de telecomandă a locomotivei prin radio cu transmiterea informaţiilor într-un singur sens. Schema-bloc a unei astfel de instalaţii este arătată în fig. 1.

În cele ce urmează este descris aparatajul de telecomandă în joasă frecvenţă la emisie proiectat şi construit de autor.

Acest aparataj se compune din următoarele părţi :

— dispozitivul de supraveghere a atenţiei operatorului ;

— codificatorul pentru telecomanda sensului de mers ;

— codificatorul pentru telecomanda mărimii vitezei locomotivei.

Pentru telecomanda sensului de mers se folosesc trei semnale de frecvenţe diferite : $f_1 = 2\ 000$ Hz (mers înainte) ; $f_2 = 2\ 250$ Hz (mers înapoi) ; $f_3 = 2\ 500$ Hz (stop).

Semnalul de frecvenţă f_3 corespunde poziţiei din mijloc a unui comutator cu trei poziţii pe care-l acţionează operatorul. Semnalele de frecvenţe f_2 şi f_3 corespund celorlalte două poziţii ale comutatorului.

Pentru telecomanda mărimii vitezei se foloseşte un semnal format dintr-o succesiune de impulsuri dreptunghiulare cu frecvenţă de repetiţie constantă, dar cu durata impulsului variabilă. Raportul $r = \frac{t_i}{T}$, în care t_i este durata impulsului iar T perioada de repetiţie a impulsurilor, este direct proporţional cu viteza telecomandată. Frecvenţa de repetiţie a impulsurilor este de 15 Hz. Semnalul format de aceste impulsuri modulează în amplitudine o frecvenţă de 850 Hz şi se obţine semnalul pentru telecomanda vitezei locomotivei. Acest semnal se introduce împreună cu semnalul pentru telecomanda sensului de mers într-un circuit de mixaj şi la ieşirea acestuia se obţine semnalul de telecomandă, care constituie semnalul modulator pentru emiţătorul radio M. F.

Aparatajul de telecomandă în joasă frecvenţă la emisie trebuie să realizeze următoarele condiţii :

a) Mărimea vitezei telecomandate trebuie să poată fi variată în mod continuu între valoarea zero şi valorea maximă acceptată şi ea corespunde unei poziţii bine definite a butonului rotativ acţionat de operator.

b) În stare normală, codificatorul pentru telecomanda sensului de mers generează semnalul de „stop" (frecvenţa f_3) iar comutatorul este pe poziţia „stop".

c) Pentru ca să fie generat semnalul de „mers înainte", operatorul trebuie să pună mai întîi comutatorul pe poziţia „înainte" şi apoi să apese pe un buton B cu revenire.

d) Pentru ca să fie generat semnalul de „mers înapoi", operatorul trebuie să pună mai întîi comutatorul pe poziţia „înapoi" şi apoi să apese pe butonul B.

e) După un timp (de exemplu două minute) de la efectuarea unei comenzi „înainte" sau „înapoi" se aprinde un bec roşu la pupitrul cu organele de comandă pentru operator. Dacă, într-un scurt interval de timp (de ex. 30 s) după aprinderea becului, operatorul nu apasă pe butonul B, comanda dată de el mai înainte se anulează şi se generează frecvenţa de stop.

f) Dacă operatorul se ridică de pe fotoliul său instalaţia trebuie se treacă în stare normală, adică trebuie să se genereze semnalul de stop.

Condiţia *b*) se realizează prin necoincidenţa unor semnale de valoare binară „1". Condiţiile *c*) şi *d*) se realizează prin coincidenţa unor semnale de valoare binară „1", unul din aceste semnale fiind generat de circuitul ce realizează condiţia *e*) (dispozitivul de supravegherea atenţiei operatorului).

Condiţia *a*) este realizată de codificatorul pentru telecomanda mărimii vitezei.

În schema acestui codificator se găseşte un potenţiometru. Poziţia cursorului acestuia determină viteza telecomandată.

Prin defectarea unor elemente din aparatajul de telecomandă în joasă frecvenţă la emisie, pot să apară următoarele răspunsuri false :

1) Generarea frecvenţei f_1 ce poartă informaţia „mers înainte" sau a frecvenţei f_2 ce poartă informaţia „mers înapoi", cînd comutatorul pentru comanda sensului de mers se găseşte pe poziţia „stop" (frecvenţa f_3).

2) Generarea unei frecvenţe permisive în locul altei frecvenţe permisive (f_1 în loc de f_2 şi invers).

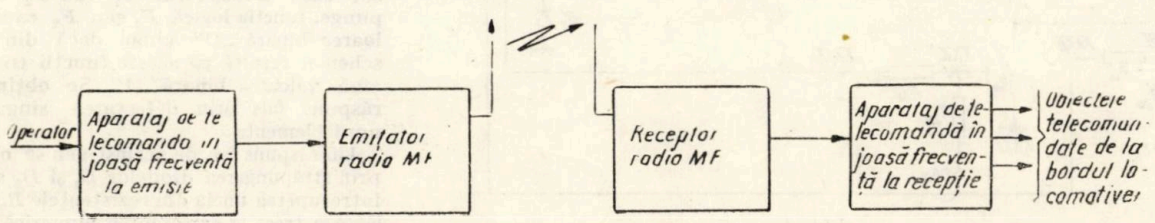
3) Generarea unui semnal ce poartă informaţia „viteză maximă" cînd operatorul a comandat altă viteză.

Se observă că generarea frecvenţei f_3 în locul frecvenţei f_1 sau f_2 sau generarea unui semnal ce poartă informaţia „viteza v_1" cînd operatorul a comandat viteza $v_2 > v_1$ nu sînt răspunsuri false, ci răspunsuri eronate.

Răspunsuri false datorită perturbaţiilor din canalul radio nu se pot obţine, datorită structurii codurilor folosite şi datorită folosirii unui semnal radio purtător din gama undelor ultrascurte modulat în frecvenţă.

Chiar dacă semnalul perturbator capătă o formă asemănătoare cu cea a unuia din semnalele utile, acest lucru se poate întîmpla pentru un timp atît de scurt încît dispozitivele electropneumatice, care sînt obiectele telecomandale de pe bordul locomotivei, nu pot răspunde datorită inerţiei lor

Fig. 1



a	0	1	0	1	0	1	0	1
b	0	0	1	1	0	0	1	1
e	0	0	0	0	1	1	1	1
$\overline{F}_1$	1	1	1	1	1	1	1	0

Fig. 2

2.1. Sinteza logică a schemei dispozitivului de supraveghere a atenției operatorului și a codificatorului pentru telecomanda sensului de mers

Asociem variabila logică a potențialului de la ieșirea unui circuit de automenținere, variabila logică e potențialului de la ieșirea circuitului ce realizează condiția e) și variabilele logice b, c și d potențialelor de la cele trei borne ale comutatorului cu trei poziții folosit pentru comanda sensului de mers.

Notăm cu F_1 și F_2 funcțiile de lucru care determină generarea frecvențelor $f_1 = 2\,000$ Hz și $f_2 = 1\,250$ Hz.

Relațiile logice ce reprezintă funcțiile de lucru F_1 și F_2 se stabilesc dînd valori variabilelor.

Se pot lua în discuție două soluții :

— Valoarea „1" pentru variabila logică reprezentată de funcția de lucru logică F_1 sau F_2 să corespundă generării frecvenței f_1 respectiv f_2.

— Valoarea „0" pentru funcția de lucru F_1 sau F_2 să corespundă generării frecvenței f_1 sau f_2.

Schimbarea frecvenței generatorului de la f_3 la f_1 sau de la f_3 la f_2 se face prin conectarea în paralel a unui condensator cu un alt condensator atunci cînd o diodă sau alta este polarizată direct (fig. 3 și 5). Dacă cele două diode se conectează în emitoarele a două tranzistoare T_1 și T_2 și dacă funcțiile de lucru F_1 și F_2 sînt reprezentate de potențialele din colectoarele tranzistoarelor T_1 și T_2, se acceptă soluția doua.

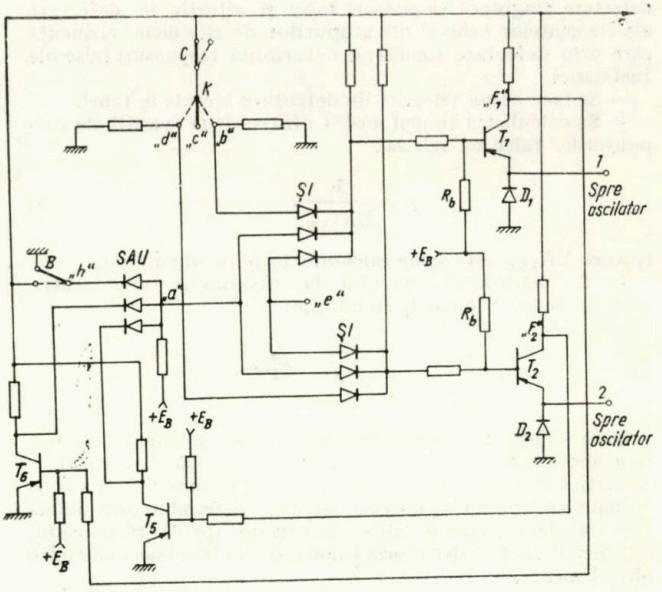


Fig. 3

Dacă se folosesc tranzistoare *pnp*, se acceptă pentru potențialele negative valoarea binară „1" și pentru potențialul masei valoarea binară „0".

Se poate întocmi tabela de adevăr reprezentată în fig. 2.

Se găsesc soluțiile :

$$\overline{F}_1 = a \,.\, b \,.\, e \qquad (6)$$

$$\overline{F}_2 = a \,.\, d \,.\, e, \qquad (7)$$

care reprezintă funcția a doua a lui Sheffer. Aceasta se realizează cu un circuit logic de tipul *SI—NU*.

Variabila logică a, care reprezintă potențialul de la ieșirea circuitului de automenținere, se realizează secvențial conform relației :

$$a = h_{(t)} + \overline{F}_{1(t+1)} + \overline{F}_{2(t+1)} \qquad (8)$$

Variabila logică h este asociată potențialului de la borna butonului cu revenire B.

Schema de principiu care realizează funcțiile F_1 și F_2 este arătată în fig. 3.

La borna notată cu e se conectează ieșirea dispozitivului de supraveghere a atenției operatorului.

Contactul C este montat pe fotoliul operatorului. Dacă operatorul se ridică de pe fotoliu, contactul C taie legătura dintre comutatorul K și bara E_c de alimentare. În felul acesta se realizează condiția f.

Din schema dată în figura 3 se observă că, dacă tranzistorul T_1 sau T_2 se străpunge, funcția logică F_1 sau F_2 capătă valoarea binară „0" chiar dacă din starea schemei rezultă că aceste funcții trebuie să aibă valoarea binară „1". Se obține deci răspuns fals prin defectarea singulară a unui element.

Un răspuns fals de același gen se obține și prin străpungerea diodelor D_1 și D_2 sau prin întreruperea uneia din rezistențele R_b (fig.3). Fără a trece la exprimarea numerică a sigu-

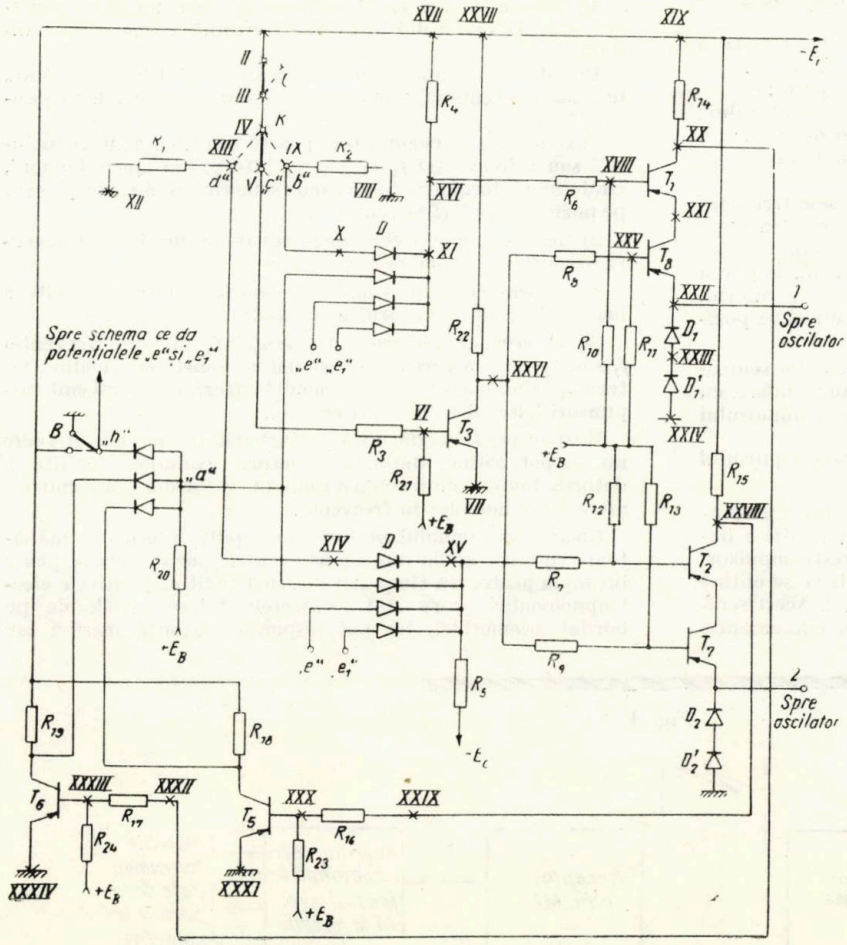


Fig. 4

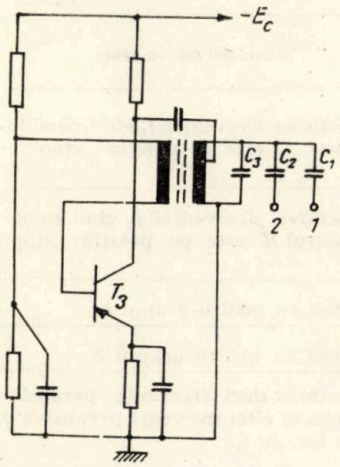


Fig. 5

ranţei la răspunsuri false a schemei din figura 3, se încearcă să se îmbunătăţească schema din punct de vedere al siguranţei la răspunsuri false, făcînd să dispară posibilitatea apariţiei răspunsurilor false prin defectarea singulară a unui element.

Se introduce condiţia suplimentară ca, atunci cînd comutatorul se găseşte pe poziţia „stop", să se interzică trecerea curentului de emitor spre colector atunci cînd tranzistorul T_1 sau T_2 este străpuns. Diodele din emitoarele tranzistoarelor D_1 şi D_2 se vor rezerva cu diode de acelaşi tip. Se obţine schema din figura 4.

În această schemă, funcţiile logice F_1 şi F_2 sînt date de relaţiile

$$\overline{F}_1 = a\ e\ b\ \bar{c} \quad \text{şi} \quad \overline{F}_2 = a\ \ e\ d\ \bar{c}. \tag{9}$$

Schema oscilatorului care generează frecvenţele f_1, f_2 şi f_3 este arătată în fig. 5.

Schema care realizează condiţia *e*) se compune dintr-un multivibrator cu o frecvenţă de repetiţie mică, dintr-un divizor de frecvenţă, dintr-un circuit logic *SAU* la ieşirea căruia se obţine potenţialul căruia i s-a asociat variabila logică *e* şi dintr-un circuit logic *SI* care comandă aprinderea unui bec.

Sinteza celor două circuite logice se bazează pe diagrama semnalelor la ieşirea fiecăruia dintre cele trei trighere ale divizorului de frecvenţă. Această diagramă este reprezentată în figura 6.

Divizorul de frecvenţă este alcătuit din trigherele *I*, *II* şi *III*. Fiecare trigher are două ieşiri, una *a* în colectorul tranzistorului din stînga şi alta *b* în colectorul tranzistorului din dreapta.

Se pune condiţia ca la impulsul numărul şase să se aprindă becul. În acest scop se realizează coincidenţa potenţialelor de la ieşirile *a* ale trigherelor *II* şi *III*.

Dacă schema nu este adusă în starea normală, indicată în diagrama din figura 6 în rubrica impulsului 0, prin apăsarea pe butonul *B*, urmează impulsul numărul 7. La numărarea acestui impuls trebuie să se furnizeze schemei ce realizează funcţiile logice F_1 şi F_2 (la bornele notate cu *e*) un potenţial care reprezintă valoarea binară „O".

În acest scop se utilizează semnalele de la ieşirile *b* ale celor trei trighere, semnale care se aplică celor trei intrări ale unui circuit logic *SAU*, la ieşirea căruia se obţine potenţialul căruia i s-a asociat variabila logică *e*.

Pe diagrama semnalelor, cele trei semnale ce se aplică circuitului *SAU* sînt marcate prin cîte o cruciuliţă.

Schema-bloc a dispozitivului descris mai sus este cea din figura 7.

2.2. Calculul siguranţei la răspunsuri false

Conform indicaţiilor date în paragraful *A*, trebuie să se facă mai întîi analiza schemelor din figurile 4, 5 şi 7.

Schema din figura 7 poate să conducă, prin defectarea unuia din elementele sale, la un răspuns fals de alt tip decît cele arătate mai înainte. Acest răspuns fals s-ar obţine atunci cînd operatorul nu-şi mai poate îndeplini, din diverse motive,

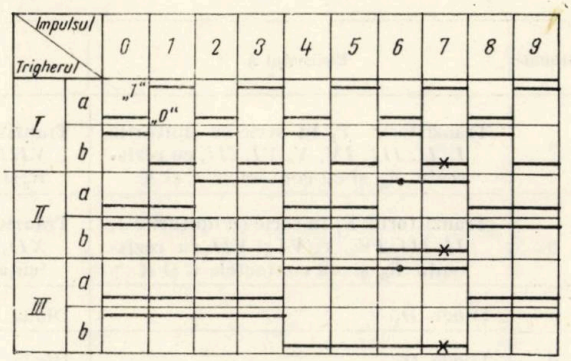


Fig. 6

funcţia sa de supraveghetor al instalaţiei de telecomandă a locomotivei prin radio şi al mişcărilor locomotivei în zona în care circulă.

Este vorba de un răspuns fals ce se obţine prin defectarea unui element al schemei din figura 7 simultan cu trecerea în inactivitate a operatorului. Defectarea unui element al schemei poate conduce la apariţia unui potenţial e = „1" chiar şi după un timp egal cu şase perioade de repetiţie (timp după care ar trebui să avem e = „O").

Aceasta înseamnă că schema din figura 7 nu mai funcţionează. Siguranţa ei în funcţionare se calculează, după cum se ştie, în funcţie de vitezele de defectare ale tuturor elementelor componente şi în funcţie de timpul de funcţionare t_s considerat. Avînd valoarea acestei siguranţe în funcţionare putem s-o considerăm ca fiind siguranţa la defectare a unui element *A* care poate da, prin defectare simultană cu un alt element *B* (operatorul), un răspuns fals. Viteza de defectare a unui element echivalent elementelor *A* şi *B* nu poate fi stabilită din cauza dificultăţilor de a aprecia viteza de defectare a elementului om şi deci a siguranţei la defectare S_B. Se impune să se facă o rezervare a elementului *A*, astfel încît răspunsul fals să apară prin defectarea simultană a trei elemente: A_1, A_2 şi *B*. În acest caz se poate neglija în calculul siguranţei la răspunsuri false a întregului aparataj viteza de defectare a elementului echivalent celor trei elemente: A_1, A_2 şi *B*.

Rezultă că schema din figura 6 va fi dublată. Ieşirea celei de a doua scheme va fi conectată la intrările e_1 ale circuitelor logice *SI* din figura 4. Barele de aducere la zero vor fi conectate la aceeaşi bornă a butonului *B*. Într-adevăr, se observă că întreruperea acestor bare nu conduce la un răspuns fals ci la un răspuns eronat.

Cu aceste completări, funcţiile logice F_1 şi F_2 realizate de schema din figura 4 au expresiile:

$$\overline{F}_1 = a\ e\ e_1\ b\ \bar{c} \quad \text{şi} \quad \overline{F}_2 = a\ e\ e_1\ d\ \bar{c} \tag{10}$$

Schema din figura 5 nu conduce prin defectare la răspunsuri false. În cazul în care nu va fi generată nici una dintre frecvenţele f_1, f_2 şi f_3, aparatul de telecomandă în joasă frecvenţă la recepţie generează semnalul de stop.

Schema din figura 4 dă răspunsuri false prin defectarea simultană a mai multor elemente.

Fig. 7

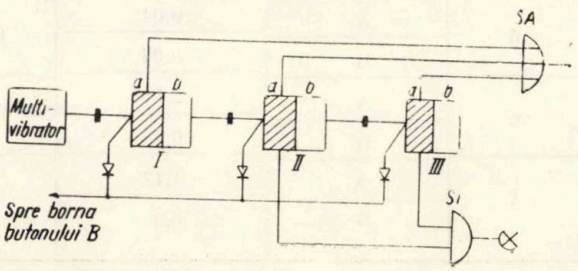


Tabela 1

Grupul	Elementul A	Elementul B	Răspunsul fals ce apare
a	Tranzistorul T_8 în serie cu lipiturile *I, II, III, IV, V, VI, VII*, cu rezistența R_3 și cu contactele *C* și *K*	Tranzistorul T_1 în serie cu lipiturile *VIII, IX, X* și *XI*, cu rezistența R_2 și cu dioda *D*	Generarea frecvenței f_1 cînd comutatorul *K* este pe poziția „stop"
b	Tranzistorul T_7 în serie cu lipiturile *I, II, III, IV, V, VI* și *VII*, cu rezistența R_3 și cu contactele *C* și *K*	Tranzistorul T_2 în serie cu lipiturile *XII, XIII, XIV* și *XV*, cu rezistența R_1 și cu o diodă *D*	Generarea frecvenței f_2 cînd comutatorul *K* este pe poziția „stop"
c	Dioda D_1	Dioda D_2'	Același ca pentru grupul *a*
d	Dioda D_2	Dioda D_1'	Același ca pentru grupul *b*
e	Lipiturile *I, II, III, IV, XI, XVI, XVII, XVIII, XIX, XX, XXI, XXII, XXIII, XXIV, XXV, XXVI XXVII* înseriate cu rezistențele R_4, R_6, R_{14}, R_8, R_{22}, cu tranzistoarele T_1, T_3 și T_8, cu diodele D_1 și D_1' și cu contactele *C* și *K*	Lipiturile *XII, XIII, XIV* și *XV* în serie cu rezistența R_1 și cu o diodă *D*	Generarea unei frecvențe permisive în locul altei frecvențe permisive (f_2 în loc de f_1)
f	Lipiturile *XX, XXVIII, XXIX, XXX, XXXI, XXXII, XXXIII, XXXIV* în serie cu rezistențele R_{16} și R_{17} și cu tranzistoarele T_5 și T_6	Lipiturile *XII, XIII, XIV, VIII, IX, X, XI* și *XV* în serie cu rezistențele R_1 și R_2 și cu două diode *D*	Generarea unei frecvențe permisive cînd comutatorul *K* este pe poziția „stop"

Se vor considera numai elementele ce conduc la apariția unui răspuns fals prin defectarea lor simultană două cîte două. Grupurile de cîte două astfel de elemente se trec în tabela 1.

Tabela 2

Elemente	K_1‰ la 1000 h
Rezistențe	0,01
Tranzistoare	0,1
Diode	0,04
Lipituri alămite	0,1
Contacte	0,2

Viteza de defectare a unui element format din mai multe elemente înseriate este egală cu suma vitezelor de defectare ale tuturor acestor elemente.

În tabela 2 se dau vitezele de defectare ale elementelor trecute în tabela 1.

Viteza de defectare a unui element (spre exemplu elementul *A* din grupa *a*) se calculează astfel:

$$K_{1A} = 0{,}1 + 7 \cdot 0{,}1 + 0{,}01 + 2 \cdot 0{,}2 = 1{,}21‰ \text{ la } 1000 \text{ h}$$

Vitezele de defectare ale grupurilor de elemente rezultă din tabela 3.

Calculul s-a făcut pentru timpul de funcționare $t_s = 2\,500$ h

$$K_{1AB} = 6 \cdot 0{,}0028 = 0{,}0168‰ \text{ la } 1000 \text{ h};$$

$$\tau_F = \frac{10^6}{0{,}0168} = 5{,}95 \cdot 10^7 \text{ h}.$$

Tabela 3

Grupul	Elementul	K_1‰ la 1000 h	S_A	S_B	S	K_1 AB‰ la 1000 h
a	A	1,21	0,99697	0,99862	0,999996	0,0028
	B	0,55				
b	A	1,21	0,99697	0,99862	0,999996	0,0028
	B	0,55				
c	A	0,04	0,9999	0,9999	0,9999999	0,0028
	B	0,04				
d	A	0,04	0,9999	0,9999	0,9999999	0,0028
	B	0,04				
e	A	2,53	0,9936	0,99888	0,999993	0,0028
	B	0,45				
f	A	1,12	0,9972	0,99774	0,999994	0,0023
	B	0,9				

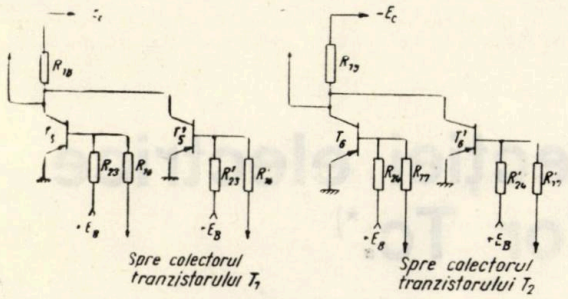


Fig. 8

Siguranţa la răspunsuri false pentru $t_s = 2\,500$ h este:

$$S_F = e^{-\frac{t_s}{\tau_F}} = e^{-\frac{2\,500}{5\cdot95\cdot10^7}} = 0{,}999958.$$

Această valoare poate să fie încă mărită dacă se aduc îmbunătăţiri suplimentare schemei. Astfel, dacă se face o rezervare a circuitelor *NU* echipate cu tranzistoarele T_5 şi T_6 (figura 4), se va transforma răspunsul fals care apare prin defectarea simultană a elementelor din grupul *f* (tabela 1) în răspuns fals care apare prin defectarea simultană a trei elemente, caz în care valoarea vitezei de defectare a elementului echivalent grupului de trei elemente se neglijează. Cu această îmbunătăţire a schemei, siguranţa la răspunsuri false capătă o valoare mai mare:

$$K_{iAB} = 5\cdot0{,}0028 = 0{,}014\,^0/_{00} \text{ la } 1000 \text{ h};$$

$$\tau_F = \frac{10^6}{0{,}014} = 7{,}15\cdot10^7 \text{ h};$$

$$S_F = e^{-\frac{t_s}{\tau_F}} = e^{-\frac{2\,500}{7{,}15\cdot10^7}} = 0{,}999965.$$

În schema din figura 4 apare modificarea din figura 8.

Siguranţa la răspunsuri false a schemei din fig. 3 este cu mult mai mică decît siguranţa la răspunsuri false a schemei din figura 4.

Astfel, dacă se consideră numai vitezele de defectare ale elementelor ce duc prin defectare singulară la răspunsuri false, se obţin următoarele valori ale elementelor care duc la răspunsuri false prin defectare singulară:

$$K_i = 2 - 0{,}1 + 2\cdot0{,}04 = 0{,}28\,^0/_{00} \text{ la } 1000 \text{ h};$$

$$\tau_F = \frac{1}{K_i} = \frac{10^3}{0{,}28} = 3{,}6\cdot10^6 \text{ h}$$

$$S_F = e^{-\frac{t_s}{\tau_F}} = e^{-\frac{2\,500}{3{,}6\cdot10^6}} = 0{,}9993$$

Dacă s-ar fi luat în considerare şi elementele care conduceau prin defectare simultană, două cîte două, la răspunsuri false, valoarea lui S_F ar fi fost şi mai mică. Totuşi este concludentă comparaţia dintre valoarea rezultată mai sus şi valoarea

$$S_F = 0{,}999965.$$

Deoarece schema din figura 4 are mai multe elemente decît schema din figura 3, rezultă că siguranţa ei în funcţionare este mai mică decît siguranţa în funcţionare a schemei din figura 3.

Se vede că s-a sacrificat o parte din siguranţa în funcţionare, dar s-a obţinut o siguranţă la răspunsuri false mai mare, ceea ce este de preferat.

2.3. Codificatorul pentru telecomanda mărimii vitezei şi siguranţa lui la răspunsuri false

Acest codificator se compune dintr-un generator de impulsuri cu frecvenţa constantă şi durata impulsului variabila, dintr-un oscilator cu frecvenţa de 850 Hz şi dintr-un modulator în amplitudine la ieşirea căruia semnalul cu frecvenţa de 850 Hz este modulat în amplitudine de impulsurile care conţine informaţia asupra mărimii vitezei telecomandate.

Răspunsuri false se obţin prin defecţiuni care apar în schema generatorului de impulsuri, pe care o redăm în figura 9.

Potenţiometrele P_1 şi P_2 sînt montate pe acelaşi ax şi sînt conectate în circuit astfel încît, la rotirea axului, rezistenţa

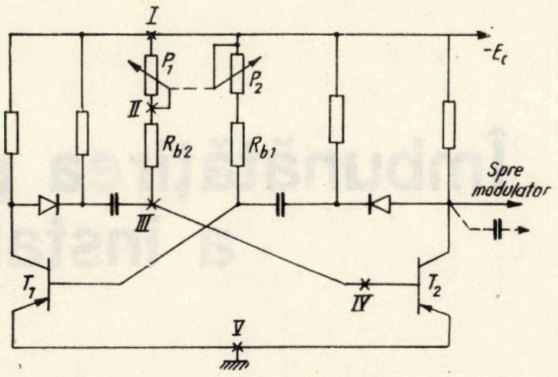


Fig. 9

introdusă de unul în circuit să crească iar rezistenţa introdusă de celălalt să scadă în acelaşi raport. Potenţiometrele sînt liniare.

Se acceptă ca pentru durata minimă $t_{i\,min} = 0{,}1\ T$ a impulsului să se telecomande viteza zero iar pentru durata maximă a impulsului $t_{i\,max} = 0{,}9\ T$ să se telecomande viteza maximă.

Răspuns fals se obţine în cazul întreruperii potenţiometrului P_1, a rezistenţei R_{b2}, a tranzistorului T_2 sau a desfacerii uneia din lipiturile *I*, *II*, *III*, *IV* şi *V* (figura 9).

În acest caz:

$K_i = 1\cdot0{,}1 + 1\cdot0{,}01 + 1\cdot0{,}1 + 5\cdot0{,}1 = 0{,}71\,^0/_{00}$ la 1000 h, deoarece pentru potenţiometre $K_i = 0{,}1\ ^0/_{00}$ la 1000 h.

$$\tau_F = \frac{1}{K_i} = \frac{10^6}{0{,}71} = 1{,}41\cdot10^6 \text{ h};$$

$$S_F = e^{-\frac{t_s}{\tau_F}} = e^{-\frac{2\,500}{1{,}41\cdot10^6}} = e^{-17{,}7\cdot10^{-4}} = 0{,}9982.$$

Această valoare este mică pentru o siguranţă la răspunsuri false. Răspunsul fals constă în apariţia unui potenţial apropiat de $-E_c$ în colectorul tranzistorului T_2 într-un interval de timp îndelungat, de multe ori mai mare decît $0{,}9\ T$. Deci se transmite pe locomotivă comanda de viteză maximă.

Pentru a mări siguranţa la răspunsuri false a schemei din figura 9, se transmit impulsuri spre modulator printr-un condensator de valoare potrivită (desenat punctat în figura 9). În acest caz se transmite un potenţial scăzut spre modulator un timp mai scurt, deşi puţin mai mare decît $0{,}9\ T$. După ce condensatorul se încarcă, nu se mai transmite niciun potenţial spre modulator şi la ieşirea lui nu va mai apărea semnalul de 850 Hz. Constanta de încărcare a condensatorului are o astfel de mărime încît aparatajul de telecomandă în joasă frecvenţă de la recepţie nu are timp să genereze semnalul „viteza maximă". Deci nu s-ar mai obţine răspuns fals în cazul defectării unuia din elementele enumerate.

Se observă că s-ar putea obţine răspuns fals dacă, simultan cu unul din aceste elemente, se străpunge şi condensatorul prin care se transmit impulsurile spre modulator.

În acest caz, siguranţa la răspunsuri false este:

$$S_F = 0{,}999998.$$

3. CONCLUZII

Din exemplificările făcute rezultă că se poate acţiona asupra unei scheme, astfel ca în final să se obţină o siguranţă mare la răspunsuri false. Ori de cîte ori se cere o siguranţă mare la răspunsuri false, este de preferat să se obţină aceasta în detrimentul siguranţei în funcţionare, dacă altfel nu se poate, decît să se păstreze o siguranţă mare în funcţionare, dar o siguranţă la răspunsuri false mică.

BIBLIOGRAFIE

1. FELEA I. şi alţii — *Circuite cu tranzistoare în industrie*. Bucureşti, Editura tehnică, 1963, vol. I, p. 558 — 578.
2. *O locomotivă de manevră, telecomandată*. În: Revue Générale des Chemins de Fer, iulie—august 1958, p. 370.
3. SORIN, Ia. M. — *Siguranţa în funcţionare a aparatelor radio electrice*, Bucureşti, Editura tehnică, 1963.

(Articol primit în redacţie la 12. X. 1967.)

Îmbunătățirea protecției electrice a instalațiilor Tc.*)

ing. **Nicolae PERCIUN**
Secția E.C.T. 1 București

Sistemul actual de protecție electrică a instalațiilor de telecomunicații bazat pe folosirea eclatoarelor asociate cu siguranțe fuzibile prezintă neajunsuri în exploatare. Siguranțele sînt elemente cu acțiune nereversibilă și la defectare provoacă întreruperea circuitului, respectiv a comunicațiilor. Rezultă perturbări în trafic, uneori cu daune însemnate, și este necesară intervenția personalului de întreținere pentru restabiliri. Aceste întreruperi în multe cazuri se produc fără vre-un efect util pentru securitatea personalului și a instalațiilor.

De aceea, problema protecției constituie obiectul unor studii coordonate de C.C.I.T.T., pentru găsirea soluțiilor celor mai eficace și sigure.

SOLUȚIA OPTIMĂ ȘI PREVEDERILE STAS 4482-67

O soluție optimă în stadiul actual al tehnicii pare să fie sistemul de protecție cu relee de punere la pămînt, asociate cu eclatoare în aer liber sau în gaz rarefiat, soluție descrisă în „Directives concernant la protection des lignes de télécommunication contre les actions nuisibles des lignes électriques", C.C.I.T.T., ediția 1963.

Schema de principiu (fig.1) cuprinde eclatoare de 750 și 350 V și releul R cu contactele R_1 și R_2. La amorsarea unuia sau ambelor eclatoare de 350 V, releul este acționat și, închizînd contactele sale, conectează la pămînt conductoarele circuitului. După dispariția supratensiunii, releul revine în repaus și se restabilește situația normală a circuitului. Viteza de acționare a releului este condiționată de mărimea curentului de descărcare. Ea poate fi de exemplu de 13 ms la 1,5 A sau de 2 ms la 15 A. Funcționarea sigură și eficace a dispozitivului impune o valoare redusă a rezistenței prizei de pămînt.

Dispozitivul prezintă avantajele următoare:

— se suprimă fuzibilul de partea liniei;

— este redus riscul de accidentare pentru personalul care execută lucrări pe linie, tensiunea de pe conductoare micșorîndu-se mult datorită punerii acestora la pămînt, spre deosebire de cazul protecției cu siguranțe fuzibile care, la acționare, secționează stația de linie dar conductoarele liniei rămîn supuse tensiunii periculoase totale;

— se înlătură în mare măsură riscul șocului acustic, datorită duratei reduse de acționare a protecției;

— nu sînt afectate caracteristicile de transmisie ale circuitului în starea de repaos a dispozitivului;

— întreținerea este ușoară.

Acest sistem și altele asemănătoare, bazate pe același principiu, cu perspective de aplicare pe scară largă în viitor, sînt încă în faza de experimentare și pe o perioadă de mai mulți ani vom continua să folosim eclatoarele și siguranțele fuzibile exclusiv sau paralel cu dispozitive noi. De aceea, este nevoie să asigurăm sistemului existent de protecție o eficacitate tehnico-economică maximă.

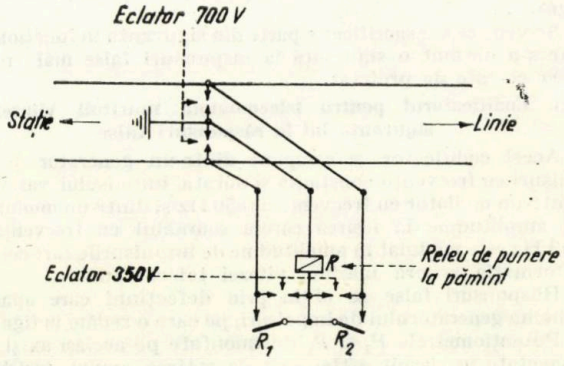
În acest scop a fost elaborat noul STAS 4482 — 67, intrat în vigoare la 1. I. 1969, care a înlocuit STAS 4482 — 58.

Elementele noi mai importante introduse sînt:

— asocierea eclatorului (cu cărbune) cu eclatoare cu vîrfuri montate în cascadă (fig. 2);

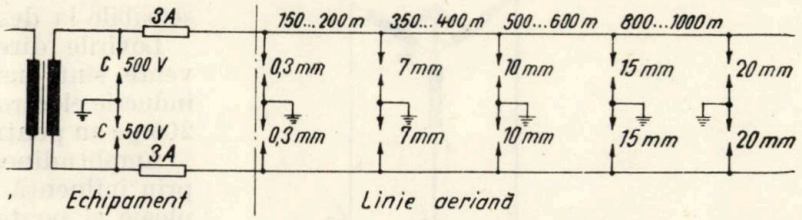
— eclatorul cu gaz cu mai mulți electrozi;

Fig. 1



*) Comunicare prezentată la Consfătuirea tehnico-științifică cu tema: „Supratensiuni și protecția instalațiilor electrice contra supratensiunilor" organizată la Sinaia la 8—10 XI. 1968, de Consiliul național al inginerilor și tehnicienilor.

Fig. 2



— utilizarea eclatorului cu gaz pentru protecţia circuitelor utilizate multiplu;

— asocierea eclatorului cu gaz cu eclatoare cu vîrfuri (fig. 3);

— bobine de drenaj *BD* şi bobine de blocare *BB* (fig. 3).

Rezultatele bune pe care le urmărim şi pe care trebuie să le obţinem în baza noilor reglementări depind de felul în care vom aplica aceste reglementări. Adaptarea raţională a noilor scheme ridică eficienţa tehnico-economică şi siguranţa protecţiei, după cum o aplicare nestudiată şi nepregătită suficient poate duce la cheltuieli fără rezultatele practice scontate.

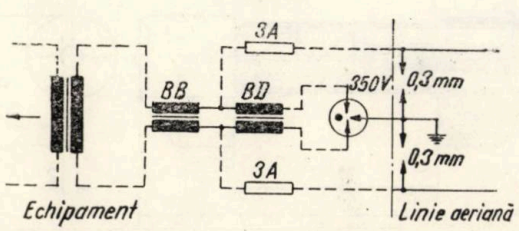
MĂSURI PRIVIND ECLATOARELE

a) Protecţia cu eclatoare cu vîrfuri în cascadă (fig. 2) este reglementată pentru circuite telefonice interurbane în frecvenţă vocală. Metoda aceasta, aplicată în alte ţări, s-a dovedit eficace pentru protecţia la supratensiuni atmosferice chiar în cazul loviriі directe de trăsnet a liniilor TT. De aceea, ea este tot atît de utilă şi pentru circuitele telefonice interurbane baze pentru sisteme de curenţi purtători, trebuind a fi extinsă şi pe acestea.

b) Eclatoarele cu gaz, pentru care noul standard prevede o largă utilizare, sînt importate. Aceasta nu poate asigura uniformitatea caracteristicilor constructive şi electrice şi de aceea nici nu se poate trece la tipuri uniforme şi raţionale ale dispozitivelor de protecţie pentru unul sau mai multe circuite şi pentru cutii de trecere. De asemenea, parametrii electrici foarte diferiţi ai produselor care se pot obţine din import nu permit totdeauna obţinerea eficacităţii necesare.

Asimilarea producerii eclatoarelor cu gaz de industria noastră va permite realizarea unor dispozitive de protecţie de gabarit şi cost redus şi caracteristici electrice superioare. Rezolvarea problemei este la nivelul posibilităţilor întreprinderii „Electrofar" — Bucureşti şi socotim că M.I.C.M. va asigura în viitorul apropiat producerea de eclatoare cu gaz româneşti echivalente celor mai bune produse străine.

Fig. 3



c) Eclatoarele cu vîrfuri în aer liber cu distanţă disruptivă de 0,3 mm în cascadă cu eclatoarele cu gaz sînt bune, dar eficacitatea lor este determinată de rezistenţa siguranţei fuzibile.

Eclatorul cu vîrfuri amorsează la peste 2 000 V tensiune de amplitudine iar eclatorul cu gaz la 350 V. Dacă siguranţa fuzibilă intercalată între aceste eclatoare are rezistenţă neînsemnată şi siguranţele de 3 A Electromagnetica RS 7311 N sînt construite cu fir fuzibil din argint, căderea de tensiune produsă la descărcări pe rezistenţa fuzibilului va fi de asemenea neînsemnată şi va amorsa de regulă eclatorul cu gaz, care va prelua întregul curent al descărcării.

Prin această amorsare se reduce tensiunea conductorului faţă de pămînt putînd rămîne sub mărimea necesară amorsării eclatorului cu vîrfuri. După puterea descărcării, poate fi avariat fuzibilul sau chiar eclatorul cu gaz.

Eclatorul cu vîrfuri este robust şi este eficace în măsura în care preia partea cea mai mare a curentului descărcării. Pentru aceasta trebuie să amorseze înaintea eclatorului cu gaz, ceea ce se va petrece dacă siguranţa fuzibilă are rezistenţa de valoare suficientă, aproximativ un ohm. Se micşorează astfel curentul care trece prin fuzibil şi se reduce probabilitatea arderii sale, respectiv întreruperea circuitului de telecomunicaţii.

MĂSURI PRIVIND SIGURANŢA FUZIBILĂ

Siguranţa cu fir fuzibil, prin topire, separă şi izolează instalaţiile din staţie de linia de telecomunicaţii pe care s-a produs supratensiunea. Secţionarea aceasta se face numai în cazul tensiunilor care nu amorsează arcul în tubul siguranţei la topirea firului. Tensiunea nominală de serviciu a siguranţei fuzibile RS 7311 de 53 mm lungime este de 1 000 V.

Tendinţa este să se reducă tensiunea de serviciu a fuzibilelor la 600 şi chiar 250 V.

Prevederile STAS 4482—67 limitează acţiunea de protecţie a schemelor în cazul tensiunilor industriale la maximum 250 V faţă de pămînt,

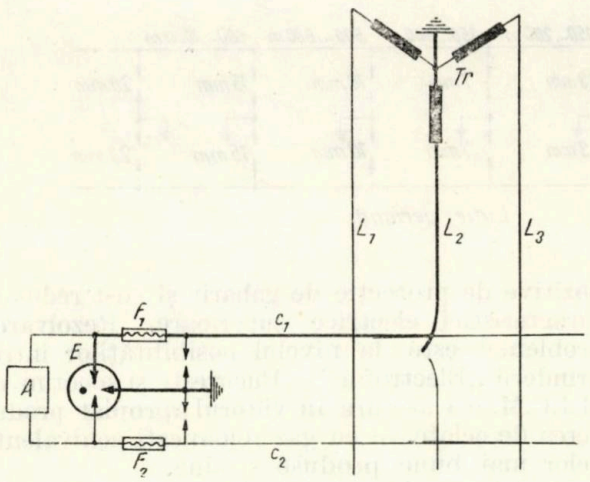


Fig. 4

De aceea, siguranţa fuzibilă devine nu numai inutilă în cazul supratensiunilor atmosferice, dar chiar dăunătoare, datorită frecventelor întreruperi ale circuitelor pe care le produce pe timp de furtună.

Siguranţa fuzibilă a apărut ca sistem de protecţie la sfîrşitul secolului trecut, o dată cu dezvoltarea reţelelor electrice. Pînă atunci, protecţia se realiza în mod eficace numai cu eclatoare cu vîrfuri, singurele supratensiuni fiind cele atmosferice. Dispozitivul protector se numea pe drept cuvînt parafulger, termen pe care îl folosim adesea şi astăzi.

Siguranţa fuzibilă este însă necesară în cazul atingerii conductoarelor de telecomunicaţii cu conductoarele liniilor de distribuţie electrică. Protecţia devine cu atît mai eficace cu cît curentul nominal al siguranţei este mai mic. Nu putem însă să-l coborîm prea mult, pentru a nu mări exagerat întreruperile la descărcări atmosferice.

Mărimea de 3 A pentru siguranţa fuzibilă este aleasă prin compromis şi îndeplineşte nesatisfăcător condiţiile contradictorii de protecţie la supratensiunile datorite instalaţiilor electrice industriale şi celor atmosferice.

În cazul atingerii cu linii de energie electrică, siguranţa funcţionează la trecerea curentului pe circuitul format de: legătura la pămînt a neutrului reţelei de energie, transformatorul de putere, conductorului liniei electrice, punctul de contact, conductorul de telecomunicaţii, instalaţia interioară, eclatorul, siguranţa fuzibilă, legătura la pămînt a dispozitivului de protecţie de la staţia de telecomunicaţii (fig. 4).

Rezistenţa acestui circuit poate ajunge la zeci şi chiar sute de ohmi şi pentru tensiunea de 250 V ar conveni mai bine siguranţe care să se topească la aproximativ 1 A, faţă de 4,5 A care este curentul de topire a fuzibilului de 3 A.

În acest fel, fuzibilele devin însă extrem de sensibile la descărcări atmosferice.

Lovirile directe de trăsnet sînt rare; frecvente sînt însă supratensiunile produse prin inducţie electrostatică, în număr de aproximativ 200 pe an pentru 100 km de lungime a liniei TT.

Amplitudinea tensiunilor de impuls induse prin influenţă este de 6... 50 kV pe timp de ploaie şi poate depăşi 100 kV pe timp uscat. Amplitudinea curentului ajunge la 200...240 kA şi rareori la 1 000 kA. Durata descărcării este de aproximativ 200 μs. Energia care ajunge în staţie datorită acestor descărcări nu depăşeşte obişnuit 8 J şi rare ori ajunge la 10 ...15 J.

Pentru a înlătura întreruperile circuitelor la descărcări atmosferice, siguranţa fuzibilă ar trebui să suporte descărcări cu o energie de 10 ... 15 J. Siguranţa de 3 A cedează însă la descărcări de 3,5 J. De aceea, din punct de vedere al supratensiunilor atmosferice, ar conveni fuzibile de 8 A şi chiar mai mari.

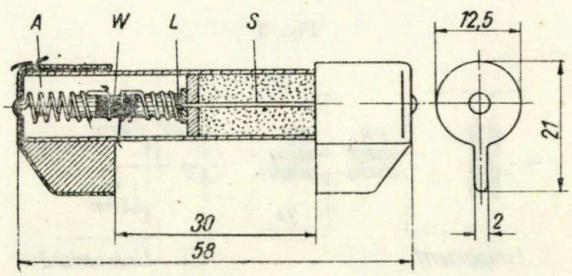
Este evident că siguranţa cu fir fuzibil nu satisface condiţiile unei protecţii eficace şi trebuie înlocuită cu siguranţe cu contact fuzibil sau capacitate calorică mare.

Caracteristicile siguranţelor cu contact fuzibil sînt inverse faţă de cele ale firelor fuzibile: ele sînt sensibile la curenţi de durată şi foarte robuste la curenţi de impuls, adică aşa cum convin mai bine condiţiilor protecţiei.

O siguranţă de acest fel, de realizare mai veche, produsă de firma Siemens, este arătată în fig. 5. Cilindrul de cărbune *W* metalizat la extremităţi este prins în partea stîngă de arcul *A*. La extremitatea cealaltă de cilindru este lipită o rondelă *L* cu un aliaj uşor fuzibil, cu temperatura de topire de aproximativ 100 °C. Rondela comunică cu firul fuzibil *S* din sîrmă de aliaj de cupru, cu diametrul de 0,3 mm. Curentul de topire al firului fuzibil este de peste 10 A.

Curenţii de intensitate redusă, dar cu durată mare (cîteva zeci de secunde), la trecerea prin siguranţă parcurg blocul de cărbune a cărui rezistenţă este de aproximativ 2 ohmi, îl încălzesc pînă la temperatura de topire a lipiturii şi rondela se desprinde sub acţiunea arcului *A*, întrerupînd circuitul.

Fig. 5



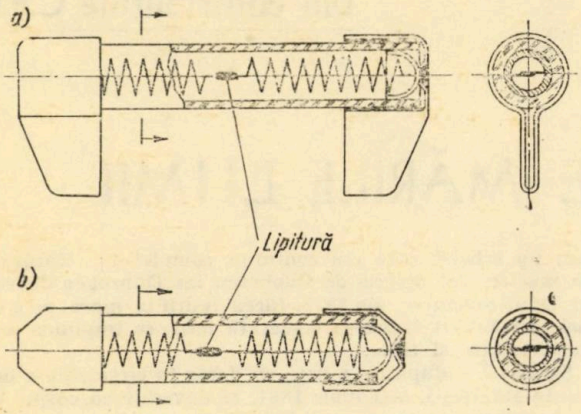


Fig. 6

Curentul nominal al siguranţei este de 0,7 A. La intensitatea de 1 A, el acţionează în 20 s. La intensităţi mari arde firul fuzibil *S*. Pentru stingerea arcului, în jurul firului fuzibil se află nisip.

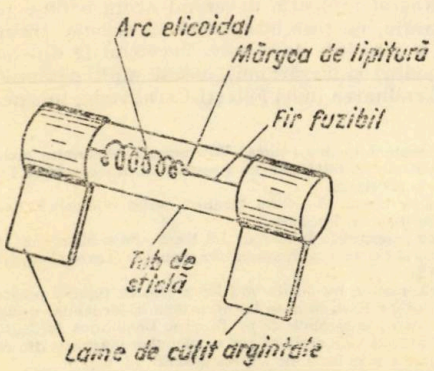
Curentul descărcărilor atmosferice nu parcurge blocul de cărbune, care este conturat la inelele metalice aflate în partea din mijloc a cilindrului. Acesta nefiind încălzit, siguranţa nu funcţionează decît la descărcări excesiv de puternice, care topesc firul fuzibil.

Tehnologia de fabricaţie a acestor siguranţe este relativ complicată. În limba germană aceste siguranţe se numesc *brut-fine*.

De construcţie mai simplă sînt siguranţele folosite în U.R.S.S. (fig. 6) şi Anglia (fig. 7).

Fuzibilul sovietic este realizat cu două arcuri spirale din sîrmă de oţel de 0,4 mm diametru *3* lipite între ele cu aliaj uşor fuzibil. *2*. Curentul nominal este de 1 A iar durata de topire de 60 s. Fuzibilul suportă curenţi de impuls ai undei de 20/40 μs, cu amplitudinea de 1,4 kA. Rezistenţa este de aproximativ un ohm.

Fig. 7



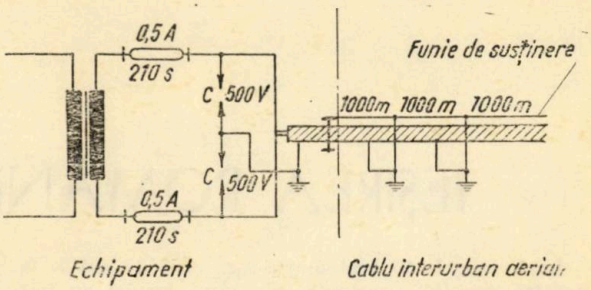


Fig. 8

Utilizarea fuzibilelor de mare capacitate calorică sau cu dublă sensibilitate este posibilă numai împreună cu eclatoare cu gaz de mare putere cum sînt P. 350 (U.R.S.S.), 11 T N 40 (R.S.C.), Es sich 35 (R.F.G.).

Confecţionarea siguranţelor cu contact fuzibil cu arcuri spirale este realizabilă cu mijloacele atelierelor de telecomunicaţii.

MĂSURI PRIVIND BOBINA TERMICĂ

Utilizarea siguranţelor cu contact fuzibil în locul celor cu fir fuzibil face inutilă bobina termică, ceea ce simplifică, ieftineşte şi face mai sigur dispozitivul de protecţie.

Deoarece supratensiunile sînt longitudinale, bobina termică poate fi acţionată numai dacă prin defecte de izolaţie aparatele din staţie prezintă puneri la pămînt. Cu atît mai puţin probabilă este acţionarea bobinei termice în cazul schemelor *2* şi *4* din STAS 4482—67, la care circuitul este secţionat prin transformator (fig. 8).

În aceste scheme, bobina termică nu este necesară şi poate lipsi fără vreun neajuns, aşa cum lipseşte în schema *3* din standard, deşi circuitul este expus la supratensiuni în condiţii mai grele (fig. 2).

CONCLUZII

Aplicarea STAS 4482—67 în aceste condiţii ridică în măsură apreciabilă eficacitatea şi siguranţa protecţiei electrice. Se înlătură în proporţie de peste 80% întreruperile comunicaţiilor datorită arderii fuzibilelor şi se reduce volumul lucrărilor de întreţinere a dispozitivelor de protecţie.

Paralel cu mărirea eficacităţii schemei clasice de protecţie, sînt necesare lucrări de realizare şi experimentare a schemelor noi de protecţie, ca de exemplu cele bazate pe punerea la pămînt a conductoarelor prin relee cum şi altele mai bune pe care le pot oferi mijloacele tehnice noi.

(Articol primit în redacţie la 7. I. 1969)

Din contribuţiile C.F.R.

IEŞIREA ROMÂNIEI PE MĂRILE LUMII

Împlinirea, la 27 septembrie a.c., a 60 de ani de la inaugurarea portului Constanţa, ale cărui lucrări au fost executate sub conducerea succesivă a doi foşti directori generali ai căilor ferate — G.I. Duca şi A. Saligny — oferă o bună ocazie pentru a evoca o serie de realizări ale C.F.R. care au pus bazele navigaţiei noastre maritime moderne. Sînt lucruri despre care nu se mai vorbeşte astăzi, aproape uitate, dar care au avut o mare importanţă în dezvoltarea României.

Înainte de a expune faptele în desfăşurarea lor, să reţinem constatarea finală, motivată în continuare: *navigaţia noastră maritimă modernă a fost de la început o prelungire a activităţii căilor ferate.* Etapele prin care s-a ajuns la aceasta au fost următoarele: terminarea liniei ferate Bucureşti-Feteşti (1886—1887), terminarea podurilor dintre Feteşti şi Cernavoda (1895), refacerea radicală a liniei Cernavoda-Constanţa (1897—1912), trecerea la C.F.R. în 1895 a navigaţiei maritime şi construcţia portului Constanţa (1896—1909).

În final — aşa cum s-a mai întîmplat adesea cu C.F.R. — cînd totul a fost pus „pe roate" de administraţia feroviară, aceasta şi-a dăruit opera altor instituţii de stat din ţară.

Să trecem acum la expunerea în detaliu a faptelor.

DE LA BUCUREŞTI LA FETEŞTI

Prima propunere de construire a acestei linii, mult mai veche decît realizarea, s-a făcut într-o vreme cînd Anglia avea o mare influenţă la curtea sultanului Turciei, căruia îi dăduse un ajutor hotărîtor în timpul războiului din Crimeea (1854—1856). În „nota de plată" trimisă turcilor figurau, printre altele, două cereri de concesionare:

— una pentru o cale de pătrundere în regiunea cea mai bogată a ţinuturilor aflate sub dominaţie otomană, care era valea Dunării, pentru a încerca să exploateze gurile Dunării şi navigaţia pe partea de jos a acestui fluviu;

— a doua pentru o cale de pătrundere pe uscat, de la Marea Neagră pînă la Cîmpia Dunării, care să plece de la Varna, să meargă pînă la Rusciuk (azi Russe) şi, de acolo, printr-un pod peste Dunăre, să ajungă, prin Giurgiu, la Bucureşti.

Drept urmare — şi pentru ceea ce ne interesează aici — compania „Danube and Black Sea Railway Company", reprezentată de sir John Trevor Barklay, obţine în 1857 de la sultanul Abdul Medgit al II-lea concesiunea construcţiei liniei Constanţa-Cernavoda (Küstendgé-Boghaz Kioi) şi mai tîrziu a liniei Varna-Rusciuk. Prima a intrat în funcţiune la 4 octombrie 1860 iar a doua şase ani mai tîrziu. Amintim că acelaşi sir Barklay a fost constructorul liniei Giurgiu—Filaret (Bucureşti).

Nu la mult timp după darea în circulaţie a liniei dinspre Constanţa, englezii au făcut guvernului român propunerea de construire a liniei Cernavoda-Bucureşti, inclusiv a podului peste Dunăre. Propunerea aceasta nu a fost luată în consideraţie, deoarece — în condiţiile de atunci, cînd Dobrogea era sub ocupaţia imperiului otoman — o linie care să lege Bucureştii de mare nu numai că nu prezenta nici un interes, dar părea chiar o aberaţie. Şi, în adevăr, Bărăganul era un şes aproape pustiu, cu ierburi înalte, în care se ascundeau doar dropiile, aşa cum scria Al. Odobescu în „Pseudokineghetikos"; Dobrogea, ca provincie a imperiului otoman, era şi ea aproape pustie; Constanţa era un tîrg neînsemnat iar „portul" un adăpost natural pentru corăbii pescăreşti şi o schelă primitivă unde abia se puteau încărca ceva cereale.

După două decenii de la aceasta, situaţia era radical schimbată. România poseda în anul 1881 o reţea feroviară de 1460 km, un schelet care era continuu completat; Bărăganul nu mai era cel descris de Odobescu iar Dobrogea devenise iar ţinut românesc, din 1878. Ideea ieşirii la mare pe o cale mai scurtă decît Dunărea îngheţată iarna se impunea acum cu necesitate şi tărie.

Şi, astfel — după ce, o dată cu darea în circulaţie a liniei Buzău-Mărăşeşti, la 1 iunie 1881, se dovedise că corpul tehnic românesc poate construi linii ferate mai bine şi mai ieftin decît concesionarii străini — inginerul Spiridon Iorceanu a fost numit, în acelaşi an 1881, director al lucrărilor de construcţie a liniei Făurei-Feteşti (pentru îndrumarea traficului dinspre Moldova) şi a liniei Bucureşti-Feteşti (pentru îndrumarea traficului dinspre Oltenia şi Muntenia). În anul următor s-a publicat primul concurs internaţional, cu program, pentru construirea podurilor dintre Feteşti şi Cernavoda. (Se ştie că acest concurs, ca şi cel de-al doilea, din 1877, a dat rezultate negative).

Linia Bucureşti-Feteşti — ale cărei proiecte au fost revăzute de ing. D. Frunză, conducătorul lucrărilor liniei Buzău-Mărăşeşti — a fost dată în exploatare în două tranşe: Bucureşti—Ciulniţa la 17.XI.1886 şi Ciulniţa—Feteşti la VII.1887 (împreună cu linia de la Ţăndărei).

La 18 noiembrie 1887, primul ministru a încredinţat lui Anghel Saligny, care avea atunci vîrsta de 33 de ani, conducerea Serviciului lucrărilor liniei Feteşti-Cernavoda, inclusiv a podurilor respective. La 14/26 septembrie 1895 lucrările au fost terminate şi astfel a intrat în funcţiune întreaga linie Bucureşti-Cernavoda. Este bine cunoscut succesul obţinut de tehnica românească prin executarea acestor poduri şi mai cu seamă a celui principal. Greutăţile întîmpinate şi soluţiile adoptate pentru învingerea lor de către echipa de tineri ingineri condusă de A. Saligny au fost arătate în principalele tratate de poduri tipărite de atunci.

DE LA CERNAVODA LA CONSTANŢA

S-a văzut mai înainte în ce fel s-a ajuns la construcţia acestei linii, care, chiar de la început, a servit mai mult interesele comerţului englez cu cereale din bogata vale a Dunării decît interesele imperiului otoman. Plecînd din portul Constanţa, linia trecea pe la marginea de apus a localităţii, urca dealul de la Murfatlar, ajungea la Medgidia iar de aici urma o linie de nivel a văii Kara-Su, pînă cînd cobora în portul Cernavoda, după un traseu de aproape 65 km (astăzi sînt 59 km de la Constanţa la Cernavoda-pod). Linia lega deci direct debarcaderele celor două porturi *), cum era raţional.

Îndată după darea în exploatare a liniilor Făurei-Feteşti şi Bucureşti-Cernavoda, s-a văzut că linia pînă la Constanţa trebuia integral refăcută, devenind acum o linie principală, de mare trafic, pe care începuseră să circule trenurile cele mai grele şi mai iuţi de atunci. Serviciul D din acea epocă (Docuri, poduri şi lucrări noi), avînd mult personal disponibil după terminarea liniei Feteşti-Cernavoda, începe refacerea

---

*) *Kara-Su* înseamnă în limba turcă „Vale neagră", denumire corespunzătoare culorii întunecate a apei stătătoare din această vale, alimentată de Dunăre numai în perioadele de revărsare.

Boghaz — Kioi înseamnă „Gura lacului", adică regiunea în care lacul din „Kara—Su" se unea cu Dunărea.

Cerna—Voda corespunde în slavonă lui Kara—Su şi înseamnă „Apă neagră" [nu trebuie deci să fie scris „Cernavodă", ca şi cum ar fi existat cîndva un „vodă" cu numele „Cerna"!].

Adăugăm că, pînă la închiderea văii Kara—Su cu prilejul construcţiei liniei Küstendgé—Boghaz Kioi, lacul se întindea pînă la Medgidia, unde la anumite epoci puteau pătrunde corăbiile de pe Dunăre. Denumirea *Medgidia* înseamnă „Vamă" şi se explică prin aceea că aici se vămuiau mărfurile din corăbiile care intrau în Dobrogea prin lacul din „Valea neagră" [*d. ur*].

liniei dintre Dunăre şi portul Constanţa. Studiile sînt terminate repede iar în 1897 se începe construcţia terasamentelor pentru linia dublă actuală, după un traseu *cu totul diferit de cel vechi*, care a fost abandonat în cea mai mare parte. Din vechiul traseu s-a mai păstrat atunci doar porţiunea dintre staţiile Saligny şi Cernavoda-port.

Lucrările au fost sistate în anul 1900 din lipsă de alocaţii — datorită marii crize financiare din 1899—1900, produsă de o secetă cumplită — şi au fost reluate abia în 1905, după vechile proiecte. S-au executat şi noi staţii, înzestrate cu instalaţii moderne pentru asigurarea circulaţiei. Totul a fost terminat în anul 1912. Menţionăm că tot timpul cît A. Saligny a fost director general al C.F.R. (7 octombrie 1895 — 1 septembrie 1899), el şi-a păstrat şi conducerea Serviciului D, avînd ca ajutoare pe inginerii Ion Baiulescu şi Nicolae Hârjeu, oamenii lui de nădejde din vremea proiectării şi construirii podurilor peste Dunăre şi peste braţul Borcea.

IMPORTANŢA ISTORICĂ A LINIILOR SPRE CONSTANŢA

În toate publicaţiile apărute după 1895 şi pînă la cele mai recente, s-a insistat mult mai mult asupra laturii tehnice a execuţiei podurilor dunărene, asupra meritelor inginereşti ale autorilor lor. Acest lucru este perfect justificat, dar a pus în umbră cealaltă latură a problemei, latura economică, uitîndu-se faptul că orice construcţie, cît de valoroasă în sine, are, pînă la urmă, un scop practic, utilitar, care trebuie reliefat şi îndeplinit în mod corespunzător. Trebuie menţionat şi faptul că, multă vreme, la căile noastre ferate, realizările tehnicii de construcţie s-au bucurat de mult mai multă atenţie şi preţuire decît cele ale tehnicii de exploatare. Nu se ţinea seamă, în proporţia cuvenită, de faptul că o cale ferată trebuie să-şi facă merite din *cît şi cum transportă* iar nu din cît şi cum construieşte, considerînd că toate construcţiile şi instalaţiile, fixe şi mobile, nu sînt decît mijloace auxiliare ale procesului de transport.

Nu vom putea accentua decît pe scurt aici asupra faptului că, prin realizarea unei ieşiri directe şi lesnicioase la mare, întreaga faţă a curenţilor de trafic feroviar a fost schimbată. Treptat, dar în scurt timp, cea mai mare parte a transporturilor de export (cereale, petrol, sare, lemn etc.) s-a îndreptat spre Constanţa, în loc de gurile Dunării, cum fusese pînă atunci. Una din consecinţele acestui fapt a fost aceea că, la 16 octombrie 1896, are loc inaugurarea începerii lucrărilor portului Constanţa.

Porturile Brăila şi Galaţi îşi pierd monopolul de locuri de încărcare pe nave a mărfurilor exportate. Portul Constanţa prezenta multe avantaje şi era lipsit de piedici importante: nu mai avea înaintea lui canalul Sulina, cu bara de la gură, care limita calajul vaselor; nici taxele Comisiei europene a Dunării şi nici îngheţul fluviului, care oprea adesea navigaţia din decembrie pînă în martie, şi care făcea ca Brăila şi Galaţii să fie blocate cu mii de vagoane de cereale.

În acelaşi timp, portul Constanţa reprezenta şi o uşurare a traficului ţărilor din centrul Europei (şi în special Austro-Ungaria) spre Orient. De la Viena se putea ajunge la Constantinopol, prin Constanţa, mai avantajos decît prin Varna; şi mai avantajoasă era această nouă relaţie pentru Germania. Pentru prima dată, Căile ferate române devin o reţea de tranzit internaţional.

În anul 1890, cînd s-au început lucrările podului de la Cernavoda, Constanţa se găsea aproape în aceeaşi stare primitivă în care fusese în timpul turcilor, o schelă primitivă orientală. Antica cetate greacă Tomis, devenită „Constantiana" sub împăratul Constantin cel Mare, devastată apoi de năvălitori, chemată la o viaţă nouă de negustorii genovezi, decăzuse cu totul în timpul stăpînirii turceşti, fiind transformată într-un tîrg oriental neînsemnat, cu un port mai mult pentru pescari săraci şi pentru corăbii uşoare. În locul lucrărilor genoveze medievale, începînd de prin 1857, după războiul Crimeei, compania lui sir Barklay obţine de la statul turc concesia portului şi a liniei ferate, făcînd şi unele amenajări, pe scară foarte redusă: 500 m de cheiuri şi diguri, unele magazii etc.

Peste trei decenii, totul începe a se schimba. Ing. Ion B. Cantacuzino întocmeşte în 1888—1889 proiectul portului Constanţa şi începe imediat lucrările, care aveau să fie continuate de ing. G.I. Duca din 1895 pînă în 1899 (cînd a murit) şi apoi, pînă la terminare şi inaugurare, la 27 septembrie 1909, de ing. A. Saligny, care părăsise în 1899 postul de director general C.F.R.

Portul Constanţa intră în funcţiune aproape la întreaga sa capacitate. Legătura directă cu calea ferată, din staţia Palas, permitea orice transporturi pînă în incinta portului.

În paralel, se dezvoltă traficul de călători. Mulţumită stăruinţelor îndelungate ale lui Duca, director general C.F.R de la 10.IV.1888 pînă la 7.X.1895, la 14 noiembrie 1895 intră în circulaţie, pentru prima dată, trenul internaţional de lux „Ostanda-Orient-Express", legat direct cu Londra şi Parisul de unde în 48 de ore, se ajungea la Bucureşti iar de aici, după alte 5 ore la Constanţa, şi în fine, după alte 14 ore la Constantinopol, cu vapoarele. Trenul era dus pînă în faţa debarcaderului din portul Constanţa, unde aştepta vaporul, ancorat la chei, astfel că transbordarea călătorilor şi a bagajelor era foarte lesnicioasă. Vaporul pleca la ora 24 şi după 12—14 ore ajungea la Constantinopol, deci în plină zi. Astfel, de la Paris la Constantinopol, călătoria — foarte confortabilă — dura circa 66 de ore.

Cu timpul, numărul trenurilor a crescut, ca şi al vapoarelor, ale căror curse au fost prelungite pînă în porturile egiptene. În acelaşi timp, a început să se dezvolte un important trafic de mărfuri de valoare şi de coletărie uşoară care cereau un transport rapid, între Occident şi Orient.

Cu Berlinul, legătura era mai uşoară şi mai rapidă, datorită trenului expres anume înfiinţat, care trecea prin Austro-Ungaria: Berlin — Wroclaw — Cracovia — Lwow — Cernăuţi — Burdujeni etc. Unele vagoane circulau pînă la Bucureşti, iar altele, prin Buzău şi Făurei, spre Feteşti, unde erau ataşate la trenul fulger Orient-Express, venit dinspre Londra şi Paris. Distanţa Berlin-Constantinopol se parcurgea în 53 de ore.

Iniţiativa creării acestor legături internaţionale a aparţinut Căilor ferate române, începutul făcîndu-l directorul general G.I. Duca, cum s-a arătat.

TRENURILE ŞI VAPOARELE SUB ACEEAŞI CONDUCERE

Serviciul maritim român modern este o creaţie a C.F.R., aşa cum, la circa 40 de ani după aceasta (şi, anume, în 1936), avea să fie transportul auto de stat, întîi prin Serviciul auto C.F.R. şi apoi prin Direcţia autovehiculelor C.F.R.

Să spunem întîi că navigaţia maritimă română are vechi şi frumoase tradiţii. Vestitele corăbii cu pînze — „pînzarele moldoveneşti" — din timpul lui Ştefan cel Mare ajungeau pînă în Marea Mediterană. Mircea cel Bătrîn, încă mai dinainte, îşi întinsese stăpînirea pînă la „Marea cea mare", pe care avea corăbii.

Cucerirea Constantinopolului în 1453 de către turci a avut, printre altele, şi consecinţa de a distruge comerţul moldo-valah cu cetăţile mediteraniene, prin închiderea Dardanelelor. În secolele următoare, marina românească este aproape desfiinţată, datorită şi expansiunii austro-ruse. Abia în 1837, sultanul Mahmud al II-lea dă libertate de navigaţie pavilionului românesc, întîi pe Dunăre şi apoi pe mare. Fireşte, multă vreme nu putea fi vorba decît de corăbii uşoare, fluviale, care puteau ieşi în Marea Neagră.

Abia după revenirea Dobrogei, în 1878, cînd România a pus stăpînire pe litoralul respectiv, a început să se pună problema amenajării corespunzătoare a portului Constanţa în vederea înfiinţării unei navigaţii maritime corespunzătoare. Acest port a fost construit în condiţiile arătate la început.

În paralel, apăruse necesitatea înlesnirii exportului de sare, în care scop a luat fiinţă un Serviciu de navigaţie fluvială şi maritimă, pe lîngă Regia monopolurilor statului (sare, tutun, alcool), cunoscuta „R. M. S.". După stabilirea

comunicației feroviare între București și Constanța, în 1895, acest serviciu și-a luat obligația de a efectua și transporturi maritime de călători. Deoarece vapoarele respective nu circulau regulat și nu aveau nici un confort, călătorii români și mai ales străini le ocoleau, exploatarea fiind astfel foarte deficitară.

În această situație, guvernul a cerut lui Anghel Saligny, proaspăt director general C.F.R., să se ocupe cu organizarea navigației maritime, ținînd seamă că Saligny fusese trimis încă în 1888 în străinătate (cînd era director al lucrărilor liniei Feteşti-Cernavoda) pentru a se informa și a găsi cea mai bună soluție pentru înființarea navigației naționale, astfel că era la curent cu datele problemei.

În final, la 18 noiembrie 1895, apare legea prin care Serviciul de navigație maritimă este trecut de la R.M.S. la C.F.R., la început sub denumirea de „Secția N". La puțin timp după aceasta, prin decizia 121 134 P din 11 decembrie 1895, Anghel Saligny stabilește funcționarea „Secției N" (navigație) în felul următor :

— Serviciul atelierelor C.F.R. este însărcinat cu efectuarea proiectelor de vapoare și a reparației lor, cu aprovizionarea materialelor necesare și cu rezolvarea tuturor problemelor tehnice ;

— Serviciul comercial C.F.R. este însărcinat cu rezolvarea problemelor privind taxele de transport, veniturile și stabilirea bilanțului veniturilor ;

— Serviciul mișcării C.F.R. este însărcinat cu conducerea agențiilor de navigație, cu toate chestiunile privind stabilirea itinerariilor și acostarea în porturi ;

— Serviciul contabilității generale C.F.R. este însărcinat cu centralizarea veniturilor și cheltuielilor.

Personalul de pe bordul fiecărui vapor era pus sub ordinele directe ale căpitanului respectiv care, din punct de vedere tehnic, depindea de șeful Atelierului C.F.R. din Constanța iar din punctul de vedere al navigației propriu-zise, de agentul general din Constanța.

Cu conducerea noului serviciu a fost însărcinat inginerul Al. Cottescu, care era și șeful Serviciului mișcării C.F.R. La 1 iunie 1896, denumirea Serviciului de navigație se schimbă în aceea de „Serviciul Maritim Român" (S.M.R.), care a rămas consacrată multă vreme după separarea de calea ferată.

Utilizînd capacitatea sa tehnică și organizatorică, recunoscută de mai înainte și în străinătate, administrația C.F.R. face ca, în scurt timp, S.M.R. să se impună atenției generale. Flota navală maritimă crește repede, chiar din 1895, achiziționîndu-se succesiv, pînă în 1907, vaporul „Meteor" cargobotul „Medeea" și remorcherul „Viitorul" ; se închiriază vapoarele „Cobra" și „Ignazio Florio". În 1897 se construiesc cinci cargoboturi pentru linia spre Occident și în anul următor un vapor rapid de călători, urmat mai tîrziu de alte trei. Vaporul „Sulina", cumpărat în 1898, era destinat întreținerii cablului submarin (de telegraf) dintre Constanța și Constantinopol.

Cu cargoboturile se făceau curse între Brăila și Rotterdam iar cu vapoarele de călători la început între Constanța și Constantinopol, ulterior pînă la Pireu, Smirna și Alexandria (Egipt) și mai tîrziu pînă la Rotterdam. În toate porturile unde ajungeau nave românești, administrația C.F.R. a înființat agenții, care eliberau și bilete de tren pentru orice stație de pe rețeaua noastră. Toate vapoarele românești erau prevăzute cu pulverizatoare de păcură, în construcția cărora Serviciul atelierelor C.F.R. era specializat (acest serviciu era condus pe atunci de ing. Th. Dragu, care avea ca ajutor pe ing. G.C. Cosmovici, ambii autori ai cîte unui pulverizator perfecționat).

După 10 ani de funcționare la C.F.R. și după ce ajunsese la un nivel tehnic și de exploatare care îi crease un bun renume internațional, S.M.R. a fost trecut, la 1 aprilie 1906, în dependența directă a Ministerului lucrărilor publice și apoi în componența P.C.A. *).

De dezvoltarea navigației maritime a fost strîns legată dezvoltarea rapidă a orașului Constanța. Din tîrgul și portul neînsemnat moștenit de la turci, Constanța devine repede un oraș modern ; frumosul său cazinou, minunat amplasat, era vizitat de numeroși călători străini în tranzit spre Orient. Populația crește de la cele cîteva mii de locuitori din 1878 la circa 16 000, la sfîrșitul primului deceniu al secolului nostru. În același timp se dezvoltă și alte localități din Dobrogea.

Merită a fi subliniat faptul că dezvoltarea rapidă a navigației noastre maritime, a orașului și portului Constanța și a altor localități dobrogene este un exemplu tipic de contribuție adusă de C.F.R. la dezvoltarea generală a țării noastre. Iar de această contribuție va rămîne totdeauna legat numele lui Saligny, la a cărui înmormîntare, la 17 iunie 1925, primul ministru al țării a spus : *„În generația pe care a cinstit-o, n-a fost român mai de seamă decît Saligny, dacă se măsoară însemnătatea omului după roadele pe care le-a lăsat".*

*) Direcția generală a porturilor și căilor de comunicație pe apă, administrația vastă și cu obiective multiple, înființată la stăruințele lui A. Saligny, care e condus-o de la început.

PROTECȚIA MUNCII

Mijloace auditive și audiovizuale pentru propaganda măsurilor de protecție a muncii

de ing. C. PUIU

În n-rul anterior al revistei s-a arătat importanța propagandei care trebuie făcută pentru cunoașterea și aplicarea măsurilor de protecție a muncii, prezentîndu-se mijloacele vizuale utilizate în cadrul acestei propagande.

Considerînd că nu mai este necesar să revenim asupra importanței pe care o are această propagandă, în cele ce urmează vom descrie mijloacele auditive și audiovizuale folosite de obicei pentru a ține mereu trează atenția în legătură cu apărarea sănătății oamenilor muncii.

MIJLOACE AUDITIVE

Conferințele. Axate pe subiecte de protecție a muncii, conferințele sînt un mijloc important pentru popularizarea legislației de protecție a muncii, a măsurilor de prevenire a accidentelor și îmbolnăvirilor profesionale. De obicei, conferințele se organizează periodic iar programul lor se comunică celor interesați prin afișare sau prin alte mijloace.

Pentru a fi cît mai atractive, se recomandă ca expunerile să conțină exemple concrete luate din activitatea unităților, să fie ilustrate cu schițe, machete, eventual cu diafilme sau filme.

Conferențiarul trebuie să fie bine pregătit, să poată răspunde precis la orice întrebare care i s-ar pune de către cei prezenți în legătură cu expunerea făcută.

Pentru a veni în ajutorul celor care pregătesc astfel de conferințe, în cursul anilor 1967 — 1968 s-au editat de către C.D.P.T. 14 broșuri cu teme referitoare la activitățile de bază de la calea ferată.

Broșurile au fost difuzate la unități și ar fi interesant de urmărit în ce măsură subiectele tratate au fost folosite pentru întocmirea de conferințe.

Stațiile de radioamplificare. Stațiile, triajele și celelalte unități înzestrate cu stații de radioamplificare folosesc aceste mijloace și pentru avertizarea lucrătorilor și călătorilor asupra regulilor ce trebuie respectate pentru evitarea accidentărilor.

Pentru a menține permanent interesul asupra recomandărilor, conducătorii de unități care dispun de astfel de instalații trebuie să folosească soluții variate și texte bine alese din normele de protecție a muncii și din instrucțiile de serviciu.

Emisiunile trebuie să fie scurte și la intervale corespunzătoare, potrivit procesului de muncă și gradului de solicitare a lucrătorilor.

Pe timp nefavorabil — înzăpeziri, viscol, ceață, ploi etc. — avertizarea prin stațiile de radioamplificare trebuie să se facă mai intens.

Textele destinate avertizării angajaților și călătorilor trebuie văzute și aprobate de conducătorul unității.

Magnetofonul. În cadrul cabinetelor de protecție a muncii și în special pentru instructajul introductiv general poate fi folosit magnetofonul.

Conținutul instructajului introductiv general, imprimat pe bandă, este ascultat de angajați, rămînînd numai să se lămurească problemele neclare de către cel ce face instruirea și să se verifice în ce măsură instructajul a fost însușit.

Consfătuirile de producție. Cu ocazia analizei realizării planului de producție, se prezintă și situația protecției muncii, scoțîndu-se în evidență preocuparea conducerii unității pentru îmbunătățirea condițiilor de muncă, prevenirea accidentelor și a îmbolnăvirilor profesionale.

Din discuțiile ce au loc vor rezulta o serie de propuneri menite să îmbunătățească aceste condiții să reducă efortul fizic, și munca în asalt și să ducă la organizarea mai bună a locului de muncă.

Propunerile făcute trebuie să fie cuprinse într-un plan de măsuri cu termen și responsabilități, iar la consfătuirea următoare să se arate măsura în care au fost realizate.

Concursul „Cine știe cîștigă". Unul dintre mijloacele de propagandă extinse în ultima vreme este concursul „Cine știe cîștigă". Scopul concursului este de a stimula pe angajați să studieze și să învețe normele și legislația de

protecţie a muncii şi de aceea trebuie atraşi în concurs un număr cît mai mare de muncitori şi tehnicieni.

Concursul se organizează de către o comisie numită de conducerea unităţii, cu sprijinul sindicatului. Această comisie elaborează regulamentul concursului, stabileşte componenţa juriului, numărul de întrebări, punctajul şi premiul ce se va acorda cîştigătorului, planul de acţiune, precum şi metodele de popularizare a acestuia.

De asemenea, întrebările care se bazează pe articole din norme şi legislaţia de protecţie a muncii trebuie să fie astfel formulate, încît să primească un răspuns scurt, clar şi complet.

Înainte de concurs se vor face, prin sondaj, verificări asupra pregătirii concurenţilor şi se vor selecţiona cei mai bine pregătiţi.

Concursul poate fi organizat între două unităţi cu activităţi asemănătoare, pe ramură, sau între angajaţi din cadrul unei singure unităţi.

Direcţia regională Bucureşti a organizat cu cîţiva ani în urmă astfel de concursuri. Fiind un stimulent puternic pentru însuşirea normelor şi legislaţiei de protecţie a muncii de către angajaţi, se recomandă ca această metodă să fie în continuare folosită.

MIJLOACE AUDIOVIZUALE

Filmul. Datorită marelui său rol educativ, filmul de protecţie a muncii este unul din cele mai eficace mijloace de propagandă şi de instruire a muncitorilor.

Filmul poate fi folosit la secţii, staţii, triaje, depouri atelierele de zonă, uzine şi şantiere de construcţii, dacă acestea dispun de aparate de proiecţie proprii. Dacă nu, se pot organiza vizionări de filme în colaborare cu reţeaua cinematografică locală sau cu alte întreprinderi.

La Centrul de documentare şi publicaţii tehnice se găsesc aproximativ zece filme de protecţie a muncii româneşti şi străine, regionalele de cale ferată fiind înzestrate şi ele cu exemplare din unele filme existente. Aceste filme pot fi oricînd împrumutate.

În anul 1967 s-au produs două filme pentru întreţinerea căii iar în anul 1969 se vor realiza încă două: pentru activitatea de mişcare şi pentru lucrul în zona căii ferate electrificate.

Este necesar ca direcţiile regionale, uzinele şi întreprinderile să asigure condiţii pentru vizionarea filmelor de către un număr cît mai mare de muncitori.

Schimburile de experienţă. Între două sau mai multe unităţi, secţii sau sectoare cu activităţi de acelaşi specific se pot organiza schimburi de experienţă. Cu această ocazie se prezintă referate în care se arată realizările obţinute în domeniul protecţiei muncii, metodele de lucru şi măsurile luate pentru îmbunătăţirea condiţiilor de muncă. Din întrebări şi discuţii se conturează mai bine măsurile ce trebuie luate de fiecare unitate participantă pentru îmbunătăţirea activităţii pe linie de protecţie a muncii. De obicei, cu ocazia schimbului de experienţă se fac vizite prin întreprinderea sau uzina gazdă, sau se organizează microexpoziţii.

Brigăzile artistice de agitaţie. Un mijloc destul de eficace pentru propaganda măsurilor de protecţie a muncii îl constituie brigăzile artistice de agitaţie. Acestea pot prezenta scurte spectacole cu momente satirice, cu aspecte concrete de încălcare a normelor de protecţie a muncii şi de tolerare a acestor abateri de către cei ce organizează şi conduc procesele de producţie.

Pentru organizarea unor astfel de spectacole este necesară multă iniţiativă şi o strînsă colaborare între comisia culturală, comisia de protecţie a muncii din comitetul sindicatului şi şefii sectoarelor de producţie şi de exploatare din unităţile de cale ferată.

★

Folosirea raţională la toate locurile de muncă a formelor şi mijloacelor de propagandă prezentate mai sus conduce la o mai bună cunoaştere a legislaţiei şi a normelor de protecţie a muncii, la dezvoltarea simţului de autoprotecţie al lucrătorilor şi în acest fel contribuie nemijlocit la prevenirea accidentelor şi îmbolnăvirilor profesionale.

Fabricarea automată a betonului

(urmare din pag. 491)

Cutia de comandă poate fi construită pentru 12 sau mai multe sorturi de beton. Atunci este posibil ca, pentru fiecare fel de beton, să fie fixat volumul de apă care, ţinînd seamă de umezeala proprie a agregatelor, să corespundă de fiecare dată factorului apă-ciment dorit. Este evident că. mărimea cutiei de comandă depinde de numărul reţetelor de beton.

Modul de funcţionare a dozatorului higrometric este următorul: după ce au fost încărcate agregatele şi cimentul în malaxor, se execută amestecarea uscată, înainte de a adăuga apa necesară. Această amestecare uscată este de altfel recomandată şi la prepararea betoanelor fără hidrodozatoare. La instalaţiile semiautomate începutul introducerii apei poate fi determinat de operatorul instalaţiei, prin apăsare pe un buton. Sfîrşitul operaţiei de adăugare a apei coincide cu poziţia acului electric fixată pentru factorul apă-ciment stabilit.

La oprirea apei se poate ajunge automat, prin închiderea ventilului electromagnetic sau la funcţionarea manuală, prin apăsarea pe buton pentru funcţionarea manuală.

În cazul instalaţiei complet automatizate, la umplerea malaxorului cu ajutorul cupei, aceasta acţionează un contact care pune în funcţie elementele de deschidere ale cîntarului de ciment. După terminarea amestecării uscate a betonului se deschide automat, printr-un dispozitiv cu comandă de timp, conducta de apă. Ajungîndu-se la valoarea stabilită, curgerea apei se întrerupe şi amestecarea continuă pînă la sfîrşit.

De importanţă mare pentru funcţionarea precisă a dispozitivului este faptul ca apa necesară să fie adăugată astfel, ca să poată fi repartizată uşor şi uniform în amestecul de beton. Acest lucru se realizează prin duze de împroşcare, mai cu seamă cînd cantitatea de apă este mică. În momentul de faţă au fost găsite şi alte metode pentru dozarea apei, care sînt superioare acestui sistem şi care sînt în curs de experimentare.

(Articol primit în redacţie la 6. XII. 1968)

Diverse informaţii

Micşorarea zgomotului interior şi exterior la vehiculele pe şine

Sub semnătura specialistului C. Stüber, revista „Kämpf dem Lärm" din februarie 1969 publică un interesant studiu bazat pe o serie de măsurători ale intensităţii zgomotului la vagoanele de cale ferată şi de metrou.

După cum se ştie, creşterea indicelui de confort al unei călătorii pe reţeaua feroviară sau metropolitană impune reducerea intensităţii zgomotului produs în timpul circulaţiei vehiculului. Aceeaşi problemă o ridică necesitatea de a preveni transmiterea unui zgomot prea puternic vecinătăţii instalaţiilor de cale ferată sau de metrou, pentru a nu perturba liniştea locuitorilor din aceste zone.

Pe baza unor cercetări sistematice desfăşurate în ultimii 15 ani, problema reducerii zgomotului interior a putut fi în bună parte rezolvată prin măsuri constructive în legătură cu diverse părţi ale vehiculelor, cum sînt pereţii, pardoselile şi ferestrele. Drept normativ pentru vehiculele noi, cu viteze medii de 80 km/h, se iau în consideraţie următoarele intensităţi de zgomot: trenuri rapide 55 dB, trenuri accelerate compartimentate 60 dB, vagoane pe distanţe scurte 65 dB în exterior şi 75 dB în tuneluri.

La dublarea vitezei de circulaţie, intensitatea zgomotului creşte în interiorul vagoanelor cu circa 6 dB, astfel încît, în vagoanele care circulă în compunerea trenurilor rapide ce dezvoltă viteze în jurul a 200 km/h, se poate lua în considerare o intensitate a zgomotului de 62 dB.

Mult mai dificilă este însă combaterea zgomotelor exterioare a vehiculelor de cale ferată. Astfel, un tren care circulă pe linii sudate, cu viteza de 80 km/h, provoacă la distanţa de 25 m de linie un zgomot de aproximativ 80 dB, iar în cazul creşterii vitezei la 200 km/h pînă la 95 dB. Aceste intensităţi de zgomot sînt provocate în primul rînd de rularea roţilor de oţel pe şine.

Astăzi, se efectuează cercetări intense pentru reducerea în general a zgomotului la roţi. De asemenea se urmăreşte micşorarea numărului de pasaje de nivel, generatoare de zgomot, şi înlocuirea lor prin viaducte şi alte construcţii, care să permită o cît mai mare izolare a căilor ferate.

Zgomotul pe care îl provoacă mişcarea roţilor de cale ferată pe şine sudate netede constă într-o undă de aer la locul de contact dintre roată şi şină şi din oscilaţiile provocate de roţi şi şine şi transmise prin pardoseli, pereţi şi ferestre în interiorul vagoanelor, mai ales în tuneluri. Amortizarea acustică a vagoanelor este o problemă de ventilaţie şi de acustică spaţială şi construcţia modernă a vagoanelor de cale ferată, avînd numeroase circuite de ventilaţie, a rezolvat-o în bună parte.

Atenuarea undei de aer a pardoselii şi pereţilor poate fi realizată prin construcţia de pereţi dubli şi pardoseli elastice. Un alt mijloc de luptă împotriva zgomotului provocat de pereţi constă în placarea acestora cu straturi izolante şi umplerea spaţiilor goale dintre pereţi cu substanţe fonoabsorbante. În calcule se ţine seamă că la o suprafaţă laterală de 260 m² a unui vehicul revine pentru pardoseală 24,5%, pentru pereţii laterali 24,5%, pentru ferestre 12%, pentru pereţii frontali 5% şi pentru acoperiş 34%.

Sub pardoseală, intensitatea zgomotului este în general cu circa 20 dB mai mare decît peste acoperiş şi cu circa 13 dB mai mare decît în afara pereţilor laterali. Privind lucrurile printr-o prismă pur tehnică, ar trebui să se asigure sub pardoseală o izolaţie fonică cu 8—10 dB mai mare decît la celelalte suprafeţe ale vehiculului. Este necesar însă să se ţină seamă de faptul că zgomotul exterior apare vertical faţă de pardoseală şi paralel cu pereţii laterali, astfel încît capacitatea de atenuare poate fi micşorată, în funcţie de ecartament.

Este deci necesară în practică o atenuare relativ constantă la pardoseli, pereţi şi geamuri. Ţinînd seamă de spectrele zgomotelor interioare dintr-un vagon de cale ferată, rezultă că o atenuare a undei de aer din interiorul vagoanelor este de dorit mai ales în limita frecvenţelor de la 250 la 2 000 Hz.

În urma cercetărilor şi încercărilor făcute cu pereţi simpli şi dubli s-au desprins următoarele concluzii:

— Sub aspect constructiv s-au dovedit avantajoşi pereţii dubli uşori între care s-a prevăzut o izolaţie din material plastic spongios.

— Sub aspect acustic însă, soluţia aceasta nu s-a demonstrat prea fericită, deoarece curba de atenuare se desfăşoară mult sub parametrii teoretici ai unui perete la apariţia verticală a zgomotului.

— Mult mai bine s-a comportat un perete asemănător la care spațiul gol este umplut cu fibre minerale ușoare.

— Un strat izolant amplasat la 10 mm sub pardoseală a permis menținerea unei intensități de zgomot prin pardoseală de 50 dB în intervalul de frecvență de 250 — 2 000 Hz.

— Rezultate acustice favorabile s-au obținut în cazul folosirii fibrelor minerale ușoare de absorbție a sunetului la pereții dubli. Un inconvenient important în timpul lunilor de iarnă constă în deplasarea punctului de rouă în stratul mineral, drept rezultat al diferențelor mari de temperatură dintre peretele exterior și cel interior. Aceasta conduce la condensări importante și apariții de coroziuni pe pereții de tablă. În cazul unei etanșeități insuficiente a pereților mai poate exista pericolul pătrunderii apei de ploaie sau a celei de spălare. În vederea înlăturării acestor impedimente s-au făcut cercetări pentru folosirea de substanțe nehigroscopice drept materiale de absorbție.

— O comportare foarte bună a avut-o peretele ușor tip sanviș, cu sau fără fibră minerală, avînd un spațiu gol de 50 mm.

— S-a constatat că spectrele de zgomot scad puternic cu frecvența la intensități mici. Vagoanele examinate, neprevăzute cu dispozitive de atenuare a zgomotului, au avut, la o viteză de 100 km/h, o tendință de mărire puternică a frecvențelor medii de sunet. La viteze mai mari, de pînă la 200 km/h, zgomotul era mai redus și spectrul arăta o scădere continuă spre frecvențe mari. În cazul trenurilor accelerate compartimentate, intensitatea zgomotului a fost cu 11 dB mai redusă. În trenurile rapide, la viteza de 200 km/h, s-au înregistrat în mijlocul vagoanelor intensități de zgomot de 62 dB, considerate acceptabile.

Pentru o iluminare corespunzătoare a locului de muncă

Actuala dezvoltare industrială impune condiții noi sistemului de organizare a muncii. Asistăm astfel la o prelungire a zilei de lucru peste perioada în care este disponibilă lumina naturală, precum și la extinderea clădirilor complexe cu suprafețe mari de producție, care nu pot fi concepute fără un sistem perfecționat de iluminat.

Din păcate, mai persistă părerea printre constructori că iluminatul artificial este scump și că ar trebui restrîns cît mai mult posibil. În acest sens, atenția a fost concentrată asupra stabilirii nivelului minim al iluminatului necesar pentru operații anumite și nu asupra stabilirii nivelului de iluminat necesar sănătății muncitorilor.

Radiațiile surselor de lumină naturală sau artificială produc efecte fotochimice, termice și fiziologice și introduc în organism energie termică și chimică. Energia termică produce mai întîi senzația de cald apoi de durere, cînd este prea intensă. Energia chimică dă naștere în mod direct unor pulsații nervoase care reglează funcțiile organismului și influențează asupra echilibrului lui total cu mediul înconjurător.

Ambele energii duc astfel la efecte psihologice în legătură cu starea emoțională a omului și cu alte funcții psihice superioare care influențează întreaga comportare corporală. Astfel, excitațiile termice slabe, cum sînt cele ale radiațiilor infraroșii, produc modificări ale circulației sangvine a pielii și ale transpirației. Excitațiile mai puternice produc inflamații locale, modificarea debitului cardiac și al respirației și stări de hiperexcitare. Ca orice activitate, vederea presupune consum de energie. Cu cît nivelul luminii este mai redus, cu atît acest consum este mai mare, deci și oboseala. Deviațiile față de focarul lentilei cristalinului sînt controlate și corectate mai repede la nivele mai mari ale luminii, decît la cele mai mici. Complexul vizual funcționează deci mai eficient la niveluri ridicate ale luminii. În același timp are loc o micșorare a vitezei de acumulare a toxinelor care produc oboseală.

Și eficacitatea proceselor mintale este influențată de lumină. S-a constatat că este necesară de 2,4 ori mai multă lumină pentru ca cineva să înțeleagă un lucru pe care îl vede, față de cît este necesar pentru a-i detecta doar prezența.

Expunerea la condiții de iluminat inferioare iluminatului optim influențează sănătatea oamenilor și le accelerează procesul de îmbătrînire. Influențată este și atitudinea lor față de muncă, deci și eficiența lor în procesul de producție. De aceea, cercetările în domeniul iluminatului se află în fața sarcinii de a se determina componentele spectrului electromagnetic și dozajele lor relative, astfel încît specialiștii în iluminat să poată crea condiții optime din acest punct de vedere în interiorul clădirilor industriale și al oricărui loc de muncă, pentru desfășurarea celor mai variate activități umane.

Acest lucru este cu atît mai necesar în țările din Europa și America, unde omul își petrece majoritatea vieții în interiorul clădirilor (acasă sau la lucru). Pe această linie, s-a stabilit că, de exemplu, montorii de linii electrice lucrează 250 de zile din an în aer liber, ceea ce înseamnă 1 750 de ore, sau 20% dintr-un an (365 zile $\times$ 24 ore $\times$ 0,2). Funcționarii de birou lucrează în general 988 de ore pe an în aer liber, cu ocazia deplasărilor diverse, deci 11%. Rezultă că 80—90% din timp oamenii se află acasă între patru pereți, în vehicule închise sau la lucru.

Chiar şi timpul cheltuit în afara clădirilor nu beneficiază întotdeauna de efectele optime ale luminii naturale. Expunerile relativ scurte la lumina din exterior nu pot compensa suficient lipsa unui nivel înalt de iluminat diurn acasă sau la lucru.

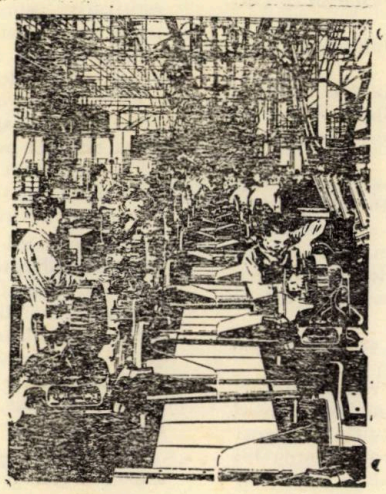
Efectul imediat produs de lumină este strîns legat de accidente iar cel de lungă durată de sănătatea oamenilor. Cercetările au stabilit astfel că, în cazul circulaţiei în timpul nopţii, accidentele se reduc la o treime dacă se dispune de un iluminat corect al străzilor. Numărul accidentelor mortale este redus în aceste condiţii cu cinci şesimi.

Lumina influenţează asupra longevităţii omului prin micşorarea sau mărirea susceptibilităţii la accidente şi la boli şi prin îmbunătăţirea condiţiilor sanitare produse de niveluri înalte de lumină.

Date recente au arătat că limita inferioară a iluminatului optim ar trebui să fie de peste 1 000 de lumînări, la o distanţă de un picior. Nivelul igienic maxim ar fi de peste 2 500 lumînări. Un specialist a demonstrat că 25% din consumul de căldură este necesar pentru asigurarea unor condiţii optime ochilor. În condiţii sub cele optime, acest consum este mai mare, ceea ce înseamnă că sistemul oculomotor sustrage altor funcţiuni ale corpului cantitatea necesară de energie, producînd oboseală, deci reacţii mai lente şi posibilităţi crescute de accidente sau erori.

O grijă atentă acordată acestei probleme înseamnă în ultimă instanţă o contribuţie la mărirea productivităţii muncii, la menţinerea sănătăţii oamenilor.

(După: „Safety Maintenance, nr. 2/1969)



Calculul gradului de folosire în traficul de călători

„Gradul de folosire" în transporturi este un indicator utilizat în general pentru stabilirea măsurii în care exploatarea se adaptează la cererile de prestații ale beneficiarilor. El este definit ca raportul dintre producția pieții și capacitatea de transport, adică dintre cantitatea produselor și cantitatea prestațiilor care pot fi efectuate.

În traficul de călători, pornind de la ideea transportului unor obiecte asemenea, indicatorii de măsură sînt călători-kilometri și locurile-kilometri, respectiv suma parcursurilor în kilometri a tuturor persoanelor transportate și suma capacităților statice ale mijloacelor de transport și exploatare înmulțită cu numărul de kilometri parcurși. Gradul de folosire se calculează pe perioade. Astfel definit, gradul de folosire prezintă două inconveniente ca instrument de control în traficul public de călători și anume :

1. Mărimile de calcul pentru stabilirea gradului de folosire sînt greu de precizat.

Dacă indicatorul loc-kilometri poate fi stabilit din planul vehiculelor în exploatare, valoarea călători-kilometri nu se poate determina decît cunoscînd cu exactitate distanța de călătorie a fiecărui călător.

Procedeul adoptat pentru înlăturarea acestei dificultăți este același ca la calculul indicatorului călători-km, adică pe baza numărului călătorilor transportați, multiplicat cu distanța medie de transport. Aceasta din urmă se stabilește cu ajutorul unor probe prin sondaj. Bine înțeles, exactitatea acestei valori statistice și implicit a gradului de folosire calculat pe baza ei sînt discutabile.

2. O caracteristică a traficului de călători este puternica neparitate a unităților de transport.

În anumite perioade, și în funcție de natura transporturilor, într-un sens de transport încărcarea este maximă iar în sensul contrar este foarte mică sau aproape nulă, rezultînd în acest caz un grad de folosire de 50%. Dacă pentru ridicarea lui s-ar lua decizia de a reduce la jumătate numărul unităților de transport, atunci o asemenea măsură nu ar conduce la un grad de folosire de 100%, ci tot la unul de 50%, însă de data aceasta nesatisfăcîndu-se decît parțial necesitatea de transport în sensul de circulație încărcat.

Propunere. Față de criteriile aduse sistemului actual de calcul, în cele ce urmează se încearcă să se prezinte o propunere de definire a unui grad de folosire care să înlăture inconvenientele arătate.

Planificarea vagoanelor aflate în exploatare constă în fixarea cererii de prestații pentru o perioadă de timp, cu toate caracteristicile sale. Studiul ia în considerație numai două din aceste caracteristici, respectiv succesiunea trenurilor (intervalul de timp dintre două mijloace de transport care se succed) și capacitatea mijlocului de transport. Prin capacitate se înțelege în traficul de călători numărul total de călători care pot fi transportați în același timp în vehicul. Nu se ia în considerație aici stabilirea timpilor de plecare din fiecare stație și nici timpii de mers, de oprire și de așteptare.

La planificarea introducerii vagoanelor în exploatare, avîndu-se un anumit disponibil de vagoane în parc, se ia în considerare capacitatea acestora numai dacă există posibilitatea formării trenurilor. În asemenea cazuri este necesară stabilirea simultană atît a succesiunii trenurilor, cît și a capacității lor, în timp ce atunci cînd nu există posibilitatea formării trenurilor, planificarea se reduce doar la stabilirea succesiunii trenurilor.

Administrațiile întreprinderilor de exploatare a transporturilor de călători au periodic deplina libertate de decizie cu privire la introducerea vagoanelor în exploatare, ținînd însă seamă că obligațiile economice impun prestații care să satisfacă necesitățile de transport ale beneficiarilor cu cea mai mică angajare de mijloace.

Studiul încearcă să indice procedeul de rezolvare a acestei probleme, prezentînd un caz special, în transportul public de călători al unei linii cu două puncte terminus, cu un număr finit de stații intermediare și cu un trafic de călători în ambele sensuri care nu permite o formare de trenuri.

Se presupune că toate vagoanele exploatate au aceeași capacitate. În acest caz este de stabilit succesiunea trenurilor într-o anumită perioadă de timp, perioadă care se alege destul de mică, astfel ca cererea care corespunde necesităților de transport în fiecare sens și în fiecare stație să fie constantă.

Necesarul minim de prestații care corespunde acestui interval de timp este dat tocmai de succesiunea de trenuri care satisface necesitățile stațiilor intermediare.

Întrucît însă aceste necesități de transport, considerate cantitativ, reprezintă în fiecare stație o variabilă întîmplătoare, care poate lua valori diferite de la plecare la plecare, nu este posibil, din punct de vedere economic, să se stabilească o succesiune de trenuri care practic să satisfacă cantitativ orice cerere. Poate fi deci stabilită numai o succesiune de trenuri care să satisfacă aceste cereri într-o anumită proporție. Dacă această proporție se alege de exemplu la o valoare de 0,95, ea trebuie să fie în concordanță atît cu o exploatare economică, cît și cu obligațiile de transport. Pentru stabilirea succesiunii trenurilor se folosește un model matematic.

Anume, dacă se notează cu i și j ($i, j = 1, \ldots, n$) stațiile liniei considerate, cu h_i intensitatea cererii în stații i în perioada de timp studiată și cu b_{ij} probabilitatea în care cererea de prestații a stației de plecare i corespunde stației de capăt j, cu K capacitatea efectivă a vagoanelor puse în exploatare și cu K' capacitatea fictivă corespunzătoare capacității K (care să asigure satisfacerea cererii chiar și la oscilații întîmplătoare în plus, adică $K' = K$. Se obține valoarea d_{1n} pentru succesiunea trenurilor în sensul de circulație de la 1 la n.

Cu aceeași formulă se determină succesiunea trenurilor în sensul invers de la n la 1 (d_{n1}).

Întrucît ambele valori trebuie să fie egale în graficul de circulație în cele două sensuri, se ia pentru succesiunea trenurilor planificate d valoarea cea mai mică, respectiv $d = \min (d_{1n}, d_{n1})$.

Planificarea după acest procedeu a vagoanelor ce se introduc în exploatare pentru o anumită perioadă de timp stabilește o valoare ideală care urmează să fie atinsă în unul sau mai multe procese de realizare înlănțuite. Rezultatele proceselor de realizare, respectiv valorile reale atinse, sînt comparate cu valorile ideale și, împreună cu analiza abaterilor, constituie procesul de control. Se pune întrebarea : în ce fel acest proces de control se poate desfășura în traficul public de călători ?

Așa cum s-a mai arătat, la planificarea vagoanelor ce trebuie introduse în exploatare în traficul de călători sînt importante cele două criterii : satisfacerea cererii existente și prestația economică (minimă).

Întrucît însă la stabilirea valorii planificate a succesiunii trenurilor s-a pornit de la premiza satisfacerii cererii în limitele stabilite ale posibilității, rămîne ca obiectiv al controlului numai economicitatea numărului de vagoane planificat în compunerea trenurilor. Se poate realiza un control rațional folosind ca instrument de verificare a gradului de economicitate al numărului de vagoane exploatate, gradul de folosire a vagoanelor.

Concepția actuală a gradului de folosire se sprijină pe modelul matematic al planificării numărului de vagoane puse în exploatare în traficul de călători.

Pentru determinarea lui se foloseşte calculul teoretic al coeficientului de folosire în transporturile urbane (oraşe mari).

În aceste transporturi, relaţia dintre locurile ocupate şi locurile existente poate sta la baza determinării coeficientului de folosire. De asemenea, în ceea ce priveşte lungimea parcursului, în transportul public de călători în marile oraşe, diferitele porţiuni de linie pot fi considerate egale cu o lungime *l*.

Deci, în aceste condiţii, se poate exprima gradul de folosire a mijlocului de transport pe porţiunea de linie de la k la $k + 1$, în timpul unei călătorii din perioada considerată, sub forma :

$$a_{k,k+1} = \frac{\text{numărul călătorilor în mijlocul de transport în timpul călătoriei de la staţia } k \text{ la staţia } k+1}{\text{capacitatea mijlocului de transport}}$$

Pentru diferitele călătorii efectuate în perioada considerată se obţin diferiţi coeficienţi de folosire, avînd în vedere că numărul de călători este o variabilă întîmplătoare. Sub forma aceasta, coeficientul de folosire este o valoare prea locală (instantanee), atît în ceea ce priveşte locul, cît şi timpul. Pentru a avea o valoare semnificativă în scopul de control, trebuie să se stabilească un coeficient de folosire comun al tuturor călătorilor din perioada de timp considerată.

În acest caz, numărul de persoane din mijlocul de transport în timpul unei călătorii este înlocuit cu numărul mediu de persoane şi se va scrie :

$$a_{k,k+1} = \frac{\text{numărul mediu de călători în mijlocul de transport în timpul călătoriei între staţia } k \text{ şi staţia } k+1 \text{ în perioada considerată}}{\text{capacitatea mijlocului de transport}}$$

Prin analogie cu modul de stabilire a capacităţii de transport a unei căi ferate, gradul de folosire a unei linii este determinat de porţiunea de linie pentru care numărul mediu de călători în vagoane este cel mai mare.

În cele mai multe cazuri, în practică nu este cunoscut nici sensul de circulaţie cu cererea cea mai mare şi nici porţiunea de linie cu cererea cea mai mare. De aceea este necesar să se stabilească gradul de folosire pentru ambele sensuri de circulaţie a liniei.

Corespunzător procedeului de stabilire a succesiunii trenurilor *d*, la planificarea numărului de vagoane puse în exploatare, gradul de folosire a liniei, după sistemul propus, între staţia *1* şi staţia *n* va fi : $a = \max (a_{in} , a_{ni})$.

Gradul de folosire stabilit după acest principiu reprezintă o valoare medie pentru perioada de timp considerată. Teoretic, este posibilă stabilirea lui folosind procedeul pentru planificarea numărului necesar de vagoane în transportul public de călători. Valoarea obţinută este mai mică decît 1, fiind dată de raportul $K' : K$.

Dacă totuşi gradul de folosire este stabilit empiric, prin observaţii, se vor vedea cazuri în care acesta va fi mai mare decît valoarea calculată teoretic. Aici este vorba de acele cazuri în care cererea efectivă de transport pe linia luată în consideraţie (în cel puţin o staţie, însă de cele mai multe ori în mai multe staţii) depăşeşte valoarea presupusă în aşa fel încît o altă porţiune de linie decît aceea considerată la planificarea numărului de vagoane necesar devine porţiunea cu cererea cea mai mare. În unele cazuri extreme este chiar posibil ca un alt sens de circulaţie să hotărască gradul de folosire decît cel luat în calcul.

Stabilirea gradului de folosire a unei linii aplicînd procedeul propus poate conduce pentru o perioadă de timp la valori care să indice ca necesară o verificare a planificării vagoanelor introduse în exploatare. Acest caz se prezintă mai ales a tunci cînd premizele care au stat la baza planificării, privind intensitatea constantă a cererii în toate staţiile, în perioada de timp considerată, nu se adeveresc. (După *Z. Verkehrswiss*, 39, nr. 2, 1969. p. 79—86)

Instalaţie mobilă pentru comanda de la distanţă a locomotivelor

Căile ferate canadiene dispun de două instalaţii mobile, *Robot 1* şi *Robot 2*, pentru comanda la distanţă a grupurilor de locomotive din faţa şi din spatele garniturilor de marfă pe linia principală care traversează munţii Stîncoşi.

Programul de încercări a fost inaugurat în noiembrie 1967 în condiţii foarte grele şi este proiectat pentru a determina pînă la ce grad şi cu ce tehnică de exploatare un sistem de putere distribuit şi comandat la distanţă poate fi întrebuinţat în operaţiile zilnice ale căilor ferate.

Acest program utilizează mai multe locomotive împingătoare, adăugate la patru sau chiar cinci locomotive aşezate în capul garniturii, totalizînd pînă la 36 000 CP. Astfel, s-a obţinut o creştere cu 50% a tonajului total transportat, cu toate că traseul comportă rampe de 22‰. Încercările s-au soldat cu cîteva rezultate interesante, în ceea ce priveşte transportul încărcăturilor în vrac — cărbune, sulf, cereale etc.

Roboţii 1 şi *2* sînt centre-radio şi de calcul pe roţi, conţinînd sisteme de codificare şi comunicaţie, rezistente la şocuri. Ele sînt echipate pentru ca să primească mesaje radio de la locomotiva din faţă, să prelucreze aceste mesaje şi să conducă în mod automat celelalte locomotive ; frînările, defrînările şi comenzile pentru variaţiile de putere sînt transmise cu viteza undelor radio de-a lungul garniturii, aceasta avînd drept rezultat o conducere mai uşoară, mai precisă şi mai promptă a trenurilor. Partea din faţă a garniturii este comandată cu ajutorul manetelor de pe pupitrul de comandă, a căror poziţie este stabilită de mecanicul care conduce locomotiva.

Frîna pneumatică a locomotivei conducătoare este comandată de un dispozitiv acţionat de maneta de frînă, care poate fi folosit în două moduri : sincronizat automat sau independent. Cînd sistemul sincronizat este conectat, toată garnitura este comandată automat. Semnalele de comandă sînt date de locomotiva conducătoare, percepute de sistemul de control şi transmise instalaţiei *Robot*, care le primeşte, le prelucrează şi le retransmite.

Cînd condiţiile de lucru cer comanda individuală, locomotivele conduse pot fi comandate independent de către locomotiva conducătoare.

De asemenea, există un sistem de alarmă care semnalizează instalaţiei *Robot* funcţionări defectuoase, cum ar fi : încălziri nepermise, nivel prea scăzut de ulei sau scăderi de putere.

Pentru asigurarea unei exploatări cît mai sigure, se folosesc „coduri de adresă" care permit funcţionarea simultană într-o zonă restrînsă a mai multor trenuri echipate cu instalaţii de comandă la distanţă, fără ca semnalele de comandă destinate unui tren să influenţeze mersul altor trenuri. Încercările cele mai grele au fost făcute în dreptul unui tunel lung de cinci mile — Connaught — a cărui ieşire vestică se află în vîrful unei rampe de 9,5‰, după care începe imediat o pantă de 22‰. Dificultatea principală consta în faptul că undele radio nu pot trece cu suficientă intensitate prin tunel. În acest scop, a fost prevăzută instalarea unei releu auxiliar pe o lungime de 1... 2 mile, care permite funcţionarea sistemului *Robot* în bune condiţiuni. Este de remarcat că, în acest caz special, orice manipulare greşită a unei locomotive din capul sau coada garniturii poate atrage fie oprirea în declivitate a garniturii de mare tonaj, fie oprirea ei pe cocoaşă. Aceste situaţii pot duce la ruperi de cuple, după cum s-a şi întîmplat. Sistemul automat *Robot* a dat rezultate în ceea ce priveşte justa distribuţie a puterii în lungul garniturii atunci cînd locomotivele din cap patinează.

Schimbările de declivitate, parcurgerea de linii în curbă şi trecerea trenurilor peste cocoaşă, probleme care în mod obişnuit pretind o experienţă deosebită din partea mecanicului de locomotivă, pot fi rezolvate în mod mulţumitor prin aplicarea sistemului de control şi comandă *Radio-Robot* — la garniturile lungi de mare tonaj. (După *Mater. Hand.*, Canada, 14, nr. 1, ian. 1969, p. 26—29).

Recenzii

R. TIMOSHENKO et J. N. GOODIER

„Théorie de l'élasticité"

(542 p. 16×23 cm, 270 fig., Paris et Liège, Librairie Polytechnique, 1961, traducere după ediția a II-a a lucrării „Theory of Elasticity" a autorilor, profesori de mecanică aplicată la Universitatea din Stanford)

De curînd, dar cu întîrziere, a intrat în Biblioteca tehnică centrală C. F. R. această carte care, împreună cu „Rezistența materialelor" și cu „Probleme de vibrație în arta inginerului", formează un ansamblu pe care se bazează în bună parte celebritatea autorilor.

Așa cum se arată în prefață la prima ediție a lucrării, autorul prim a utilizat mult cuprinsul lucrării sale precedente („Teoria elasticității", St. Petersburg, 1914), care reproduce cursul ținut în cîteva școli ruse de inginerie. Profesorii J N. Goodier și L.H. Donnell au recitit în întregime noul manuscris și S. Timoshenko le datorează multe sfaturi și îndreptări, cum singur scrie în aceeași prefață.

Față de prima ediție (din 1933), aceasta a doua — păstrînd planul de bază, în liniile sale mari, ale ediției precedente — conține numeroase adaose și corecturi. Părțile care se referă la metoda fotoelastică, la problemele cu două dimensiuni în coordonate curbilinii și la tensiunile termice au fost redactate din nou, în capitole separate, cuprinzînd multe metode și soluții care nu figurau în prima ediție. A fost de asemenea adăugat un apendice relativ la metoda diferențelor finite și la aplicațiile acesteia, inclusiv metoda relaxării. Au mai fost adăugate și alte materiale noi și mai cu seamă exerciții, pentru uzul studenților.

Expunerea teoriei elasticității este, cum se spune în prefața la traducere semnată de prof. F. Campus de la Universitatea din Liège, „tăioasă", intuitivă și concretă, mergînd adesea de la particular la general și totdeauna de la simplu la compus. Mersul expunerii este rapid și adesea abrupt, dar mereu adecvat scopului urmărit, care este acela de a face pe ingineri să înțeleagă și să asimileze problemele cele mai complicate ale teoriei elasticității și ale rezistenței materialelor. Autorul vrea să fie înțeles și să nu eludeze nici o dificultate.

Se poate spune că Timoshenko, în tratatele sale, fără a pierde niciodată din vedere teoria, îi reduce participarea la minimum și în același timp caută să o ilustreze printr-un mare număr de probleme și exemple a căror sumă mărește mult importanța teoriei înseși. Metoda de expunere este astfel vie, intuitivă și asimilabilă, opusă modului de expunere abstract și arid al teoriilor generale, lung comentate, ale căror probleme apar adesea doar ca derivații mașinale, goale de semnificație proprie sau concretă.

Lucrarea cuprinde 15 capitole și un apendice. Fiecare capitol este urmat de exerciții.

Titlurile capitolelor sînt următoarele :

— *Introducere* (mergînd de la definiția elasticității la legea lui Hooke) ;

— *Tensiuni și deformații plane* (cazuri simple ale teoriei elasticității și ale aplicațiilor ei) :

— *Probleme cu trei dimensiuni în coordonate rectangulare* (principiul lui de Saint Venant, aplicațiile seriilor lui Fourier etc.) ;

— *Probleme cu două dimensiuni în coordonate polare* ;

— *Metoda fotoelastică* (inclusiv fotoelasticimetria în trei dimensiuni) ;

— *Metode bazate pe energia de deformare* (teorema lui Castigliano etc.) ;

— *Probleme cu două dimensiuni în coordonate curbilinii* (inclusiv în coordonate bipolare) ;

— *Studiul tensiunilor și al deformațiilor în trei dimensiuni* ;

— *Teoreme generale* (ecuațiile diferențiale de echilibru, principiul suprapunerii, teorema de reciprocitate etc.) ;

— *Probleme elementare de elasticitate în trei dimensiuni* ;

— *Torsiunea* (cu aplicații la bare, arbori goi, tuburi subțiri etc ; se arată modul de întrebuințare a filmului de săpun pentru rezolvarea problemelor de torsiune și analogiile cu hidrodinamica) :

— *Încovoierea unei bare prismatice* ;

— *Tensiunile cu simetrie axială într-un solid de revoluție* ;

— *Tensiunile termice* (tensiuni de origine termică în corpuri de diferite forme ; ecuațiile generale de echilibru) ;

— *Propagarea vibrațiilor în mediile elastice solide* (vibrații longitudinale, șocuri, unde de dilatare și de distorsiune, unde plane etc.) ;

Apendicele tratează *aplicarea la elasticitate a ecuațiilor cu diferențe finite*, metodă numerică care înlocuiește aplicarea ecuațiilor diferențiale.

Interesul pentru lucrarea prezentată atît de succint mai sus stă mai cu seamă în faptul că în numeroase cazuri, metodele elementare ale rezistenței materialelor nu pot da indicații suficiente asupra repartizării tensiunilor în diferitele piese realizate în practică. Trebuie atunci să se recurgă la metodele mai puternice ale teoriei elasticității, care este tot mai mult aplicată la rezolvarea problemelor cu caracter industrial.

GRANINO A. KORN

„Simularea și măsurarea proceselor aleatoare"

(256 p. 17×24 cm, traducere după „Random-Process Simulation and Measurements", Mc Graw-Hill Book Company, New York etc. 1966, apărută în Editura tehnică, București, 1969, în seria „Biblioteca de automatică, informatică, cibernetică")

Autorul este din 1957 profesor de electrotehnică la Universitatea Arizona din Tucson (S. U. A.), unde predă cursuri de calculatoare electronice și de teoria comunicațiilor. Este coautor al cîtorva cărți de specialitate și are la activ numeroase articole privind calculatoarele analogice-hibridice și reglarea automată.

Lucrarea prezintă în mod original și cuprinzător simularea și măsurarea proceselor aleatoare, cu accent pe tehnica calculatoarelor.

În carte se descriu metodele moderne de studiere a proceselor aleatoare cu ajutorul calculatoarelor analogice, numerice și hibride (analog-numerice).

Lucrarea satisface o necesitate tematică, oferind o tratare unitară a domeniului și cuprinzînd mult material nou, care pînă acum putea fi găsit numai dispersat în diverse comunicări cu caracter de cercetare.

Pe lîngă teoria respectivă sînt expuse atît metodele de calcul cît și cele de măsurare.

Cele două teme principale tratate sînt :

— simularea prin metoda Monte Carlo a sistemelor automate și de telecomunicații ;

— metodele de măsurare cu calculatorul a parametrilor, mediilor pătratice, funcțiilor de corelație, spectrelor și probabilităților proceselor aleatoare, inclusiv ordonarea și controlul erorilor statistice și de fluctuație.

În cap. 1 și 2 („Descrierea matematică a proceselor aleatoare" și „Privire generală asupra tehnicii calculatoarelor") sînt prezentate scurte treceri în revistă ale aparatului matematic al proceselor aleatoare, respectiv calculul analogic-hibrid, în scopul stabilirii terminologiei și simbolurilor care vor fi utilizate în continuare.

În cap. 3 și 4 („Metode de transpunere pe calculatoare a relațiilor statistice intrare-ieșire" și „Simularea directă a

fenomenelor aleatoare; introducere în metodele Monte Carlo şi generatoarele de zgomot") se descrie modelarea pe calculatorul analogic a relaţiilor statistice intrare-ieşire pentru sistemele liniare, inclusiv sistemele liniare variabile în timp obţinute prin perturbarea ecuaţiilor de stare.

În cap. 5 („Măsurarea mediilor în timp, a mediilor-eşantion, a funcţiilor de corelare şi a distribuţiilor de amplitudine") sînt descrise dispozitivele şi metodele pentru măsurarea practică a mediilor în timp şi eşantion, a funcţiilor de corelaţie şi a distribuţiilor de probabilitate, inclusiv a distribuţiilor asociate a două variabile aleatoare. În fiecare caz în parte se studiază influenţa fluctuaţiilor statistice.

Cap. 6 („Măsurări statistice cu date cuantizate") este consacrat trecerii în revistă a teoriei cuantizării a lui Widrow şi Watts, puţin cunoscută, care conduce la rezultate remarcabile şi foarte practice.

Cap. 7 („Măsurarea densităţii spectrale, a componentelor armonice şi a răspunsului sistemului") face sinteza metodelor analogice şi numerice de evaluare a spectrului de putere şi metodelor de calcul analogic-hibrid pentru analiza armonică. El tratează de asemenea trasarea răspunsului la frecvenţă şi măsurările răspunsului la impuls.

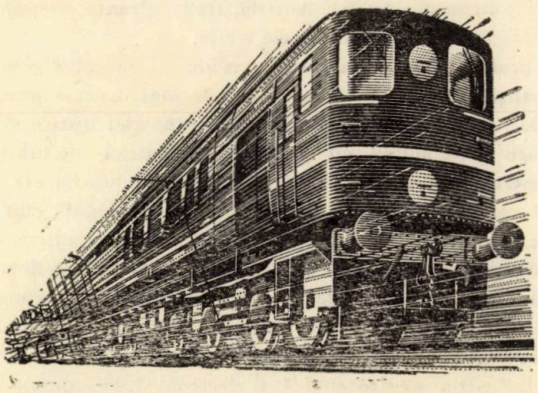
În fine, cap. 8 („Metode şi aplicaţii speciale"), ilustrează eficienţa şi complexitatea metodei Monte Carlo utilizată cu calculatorul hibrid, pe baza cîtorva exemple şi aplicaţii, inclusiv tehnice. După descrierea unui calculator rapid analogic-hibrid („ASTRAC II" al Universităţii din Arizona), special destinat simulării rapide a proceselor aleatoare, se prezintă metodele speciale pentru simularea pe calculatorul hibrid a unui sistem de telecomunicaţii, împreună cu ambianţa lui naturală de zgomot, de perturbaţii şi contramăsuri electronice. Aplicaţiile metodei Monte Carlo de lucru cu calculatorul hibrid sînt ilustrate în continuare prin studii de regresie şi predicţie, prin diferite aplicaţii în cercetarea operaţională şi prin rezolvarea Monte Carlo a ecuaţiilor diferenţiale cu derivate parţiale.

Expunerea este completată cu un număr mare de figuri, tabele statistice, o bibliografie de peste 300 de titluri (împărţită pe teme), un index de autori (pentru a uşura utilizarea bibliografiei) şi un index pe subiecte.

Printre problemele noi tratate în această carte se numără: măsurările de cuantizare grosieră a parametrilor aleatori (care conduc la economii mari de aparatură şi circuite numerice), calculatoarele ultrarapide pentru simularea Monte Carlo, accelerarea şi economizarea măsurării statistice prin evaluarea secvenţională şi eşantionarea pseudoaleatoare stratificată şi corelată.

Cităm cîteva subiecte din indexul de subiecte (pag. 249): circuit basculant, detector de fază, distribuţia hi pătrat, forţa vîntului, indice de încredere, jocul de-a războiul, limitator cu diodă, matricea funcţiei pondere, simularea neuronului, optimizare, precalibrare cu zgomot alb, potenţiometru, relaţie de recurenţă, roata norocului, simularea sinapsei, studii asupra erorii, toleranţe optime, vulnerabilitatea ţintei.

Lucrarea lui G. A. Korn, expresie a unei adînci specializări, este utilă pentru inginerii şi în general pentru cercetătorii care lucrează în domeniul automatizării, telecomunicaţiilor, tehnicii măsurărilor — ca şi pentru programatorii de calculatoare, inginerii specializaţi în conducerea numerică şi în prelucrarea statistică a datelor.



Cronici

A doua conferinţă naţională a electricienilor

Între 23 şi 26 septembrie a.c. a avut loc la Bucureşti — în aula Facultăţii de drept — cea de a doua Conferinţă naţională a electricienilor.

Organizată de Consiliul naţional al inginerilor şi tehnicienilor, în colaborare cu Ministerele Industriei Construcţiilor de Maşini, Energiei Electrice şi Învăţămîntului, conferinţa a reunit un mare număr de specialişti din domeniile electrotehnicii, automaticii şi energeticii, reprezentanţi ai cercetării şi producţiei din ţara noastră, invitaţi din Belgia, Bulgaria, Cehoslovacia, Elveţia, Franţa, R.D. Germană, Iugoslavia, Polonia, Ungaria şi Uniunea Sovietică.

Această interesantă manifestare tehnică, desfăşurată la scurt timp după Congresul al X-lea al Partidului Comunist Român, capătă — în lumina istoricului eveniment care a precedat-o — o deosebită semnificaţie.

După cum se ştie, în viitorul cincinal, ritmul mediu anual de creştere a industriei electrotehnice va atinge 15—17%, iar volumul producţiei electronice va fi de 2,2—2,4 ori mai mare decît în 1969. Aceste ritmuri ridicate, care depăşesc pe acela al întregii industrii, reflectă atît importanţa pe care o acordă partidul acestor domenii, cît şi orientarea sa către o dezvoltare pe baze moderne a economiei noastre naţionale.

Specialităţile reprezentate la Conferinţa naţională a electricienilor: energetica, electrotehnica şi electronica, automatizările şi telecomunicaţiile joacă astăzi un rol esenţial în viaţa contemporană, în crearea mijloacelor tehnice de utilizare a energiei electrice pentru aproape toate sectoarele activităţii umane.

Plecînd de la aceste realităţi, conferinţa a urmărit să oglindească principalele realizări ştiinţifice şi tehnice cu caracter teoretic şi aplicativ obţinute în România şi să sublinieze tot odată importanţa contribuţiei pe care domeniile respective sînt chemate s-o aducă la dezvoltarea economiei naţionale a ştiinţei şi tehnicii în ţara noastră.

Ţinînd seama de necesitatea clarificării în comun a contribuţiilor atît de diverse la rezolvarea unor probleme de mare importanţă pentru economia naţională şi de obiectivele programului de dezvoltare a energeticii româneşti, lucrările conferinţei au inclus patru referate cu caracter general:

— *Cercetarea ştiinţifică în electrotehnică, electronică şi automatizări* (acad. Remus Răduleţ).

— *Dezvoltarea şi perspectivele industriei electrotehnice şi electronice în România* (ing. Cornel Mihulecea, adjunct al ministrului Industriei Construcţiilor de maşini).

— *Aportul industriei electrotehnice la dezvoltarea electroenergeticii româneşti* (ing. N. Armencoiu, adjunct al ministrului Energiei electrice).

— *Pregătirea de cadre pentru industria electrotehnică şi electronică* (prof. ing. Constantin Dinculescu, preşedintele Consiliului naţional al inginerilor şi tehnicienilor).

În cele opt secţii ale conferinţei au fost dezbătute, pe ramuri, aspecte ştiinţifice, tehnice şi economice în legătură cu cerinţele şi temele de cercetare curentă şi de perspectivă, s-au conturat direcţiile de dezvoltare constatate pe plan mondial şi s-a realizat un interesant schimb de date şi de rezultate, completat de ample discuţii metodice şi sugestii în legătură cu organizarea mai bună a cercetării şi cu strîngerea colaborării pe plan naţional şi internaţional.

Numărul mare de comunicări prezentate de specialişti din ţară şi de peste hotare oglindeşte interesul suscitat de cea de a doua Conferinţă naţională a electricienilor, această amplă dezbatere menită să contribuie la progresul energeticii româneşti în viitorii ani.

Pe secţii, programul conferinţei a fost următorul:

— Secţia I (Maşini electrice), 29 de comunicări.

— Secţia a II-a (Transformatoare şi aparate electrice), 17 comunicări.

— Secţia a III-a (Sisteme centrale şi utilizarea energiei electrice), 32 de comunicări.

— Secţia a IV-a (Electronică şi telecomunicaţii), 25 de comunicări.

— Secţia a V-a (Automatică), 37 de comunicări.

— Secţia a VI-a (Acţionări electrice), 25 de comunicări.

— Secţia a VII-a (Teorie, materiale şi măsurări electrice), 32 de comunicări.

— Secţia a VIII-a (Fiabilitate, securitate, calitate), 30 de comunicări.

În afara referatelor din program s-au prezentat şi referate suplimentare (de exemplu două în secţia a IV-a). Comunicări de un deosebit interes au prezentat specialişti din Franţa, Uniunea Sovietică, Iugoslavia, R.D. Germană, Elveţia, R.S. Cehoslovacă, R.P. Polonă şi R.P. Bulgaria.

Trei referate au fost consacrate unor probleme în strînsă legătură cu transportul feroviar. Este vorba de referatul prezentat în secţia II-a cu tema :

— *Protecţia instalaţiei electrice de pe vagoanele de călători C.F.R.* ; raportori : I. Barbu şi Gh. Dumitrescu şi de cele două referate prezentate în secţia a III-a:

— *Contribuţia Uzinei „Electroputere" din Craiova la dotarea căilor ferate române cu mijloace de tracţiune moderne* ; raportori : A. Enăchescu şi Tr. Bădulăţeanu.

— *Electrificarea căilor ferate române* ; raportori : Gheorghe Turbuţiu şi Nicolae Condacse.

Ultimul din cele trei referate — datorat unor profunzi cunoscători ai problemei electrificărilor feroviare*) — a înfăţişat specialiştilor din alte domenii, participanţi la Conferinţa naţională a electricienilor, aspecte mai puţin cunoscute ale modernizării căilor noastre ferate, prin trecerea de la tracţiunea cu aburi la tracţiunea electrică :

— instalaţiile de bază ale unei căi ferate electrice ;

— scurt istoric al introducerii tracţiunii electrice la C.F.R. ;

— soluţiile tehnice de principiu adoptate pentru instalaţiile specifice de tracţiune feroviară, în sistemul de electrificare cu curent monofazat de 25 kV, 50 Hz ;

— aspectele energetice ale electrificării şi dieselizării căilor noastre ferate ;

— rezultatele electrificării liniei Bucureşti—Braşov şi perspectivele viitoarelor electrificări de linii ferate.

Ţinînd seama de interesul pe care îl prezintă studiul cu tema „Electrificarea căilor ferate", acesta va fi publicat în extenso într-unul din numerele viitoare ale revistei.

★

În completarea interesantului program al celei de a doua Conferinţe naţionale a electricienilor, în perioada 23—26 septembrie a.c. au fost organizate vizite în uzine şi unităţi ale sistemului energetic, precum şi în unele unităţi de cercetare de specialitate. Aici, s-au desfăşurat discuţii organizate cu specialiştii străini, prilej pentru un larg schimb de experienţă şi informaţii.

Ca element de noutate, în programul conferinţei s-au înscris şi cele cîteva filme în alb-negru sau color prezentate participanţilor. Aceste filme cu caracter ştiinţific au contribuit la o mai bună cunoaştere a preocupărilor şi rezultatelor diferitelor institute de cercetări, unităţi de proiectare sau întreprinderi participante.

În acest sens merită a fi amintit filmul intitulat „20 de ani de activitate a I.C.P.E.", care, prezentînd dezvoltarea rapidă a celui mai important colectiv de cercetare şi proiectare din domeniul electrotehnicii : Institutul de cercetări şi proiectări pentru industria electrotehnică, în cele două decenii de existenţă, îndreaptă atenţia specialiştilor spre unele cercetări de perspectivă care interesează în mare măsură economia noastră naţională. Este vorba de construcţia unor maşini, aparate şi echipamente bazate pe tehnologii care folosesc materii prime (izolante şi conductoare) indigene, depistarea de noi surse de energie etc.

În încheierea uneia din cele mai interesante manifestaţii tehnice din ultimii ani, — Conferinţa naţională a electricienilor — participanţii de peste hotare şi-au exprimat deosebita lor apreciere în legătură cu modul de organizare a conferinţei şi cu desfăşurarea lucrărilor în secţii. În acest sens au vorbit : ing. Vasilii Dimitrov (R.P. Bulgaria), ing. Ladislav Reiss (R.S. Cehoslovacă), prof. ing. Jean Paul Sabonnadiére (Franţa) şi dr. docent ing. Stanislas Srzybowski (R.P. Polonă).

Prin bogatul material prezentat şi dezbătut, prin schimbul interesant de idei şi informaţii pe care l-a prilejuit în sfera electrotehnicii, electronicii, automatizării şi telecomunicaţiilor, prin înaltul nivel ştiinţific la care s-au desfăşurat lucrările ei, Conferinţa naţională a electricienilor se înscrie ca o importantă contribuţie la progresul energeticii româneşti, la dezvoltarea ştiinţei şi tehnicii în ţara noastră.

*) Gheorghe Turbuţiu, conducătorul Direcţiei tehnice şi de dezvoltare din Ministerul Transporturilor.

Nicolae Condacse, inginer consilier în Institutul de proiectări căi ferate.

Tîrgul internaţional de la Budapesta — ediţia 1969 —

Complexul expoziţional din frumoasa Piaţă a milenarilor, aşezată în inima capitalei maghiare, a găzduit şi anul acesta, pe o suprafaţă de expunere de 260 000 m² (din care 108 000 m² ocupaţi de pavilioane şi de terenuri de expunere în aer liber) Tîrgul internaţional, manifestare tehnico-economică de mare însemnătate pentru strîngerea legăturilor comerciale reciproc avantajoase între toate ţările lumii, pe calea promovării comerţului paşnic.

Anul acesta, Tîrgul internaţional de la Budapesta s-a situat pe aceeaşi linie ascendentă a ultimilor ani, atît din punct de vedere al numărului şi calităţii exponatelor, cît şi al participării firmelor străine. Alături de întreprinderile ţării gazdă, au fost prezenţi la Budapesta aproximativ 1 400 de expozanţi de peste hotare, veniţi din 33 de ţări.

Printre participanţi s-au numărat întreprinderi de comerţ exterior din opt ţări socialiste : Bulgaria, Cehoslovacia, Cuba, Iugoslavia, Polonia, România, Republica Democrată Germană şi Uniunea Sovietică, iar din ţările capitaliste au fost prezente firme din Anglia, Austria, Italia, Franţa, Republica Federală a Germaniei şi Statele Unite.

Ca profil, Tîrgul de la Budapesta are un caracter general, expozanţii fiind liberi să prezinte cele mai diverse produse începînd cu bunurile de consum ale industriei uşoare şi alimentare şi terminînd cu produsele industriei metalurgice şi construcţiilor de maşini, ale electronicii, chimiei etc. Vizitînd cele 52 de pavilioane ale Tîrgului se degajă clar impresia că de fapt pe primul loc se află bunurile de investiţii, care ocupă un important spaţiu, nu numai în pavilioanele ţărilor socialiste, ci şi ale multor ţări capitaliste avansate.

Cel mai bine reprezentate au fost—fără îndoială — maşinile unelte, maşinile agricole şi industria automobilelor. Au urmat apoi industria electrotehnică şi electronică, telecomunicaţii,

mașinile și aparatajul pentru raționalizarea lucrărilor administrative, produsele chimice etc. În domeniul bunurilor de consum s-au aflat pe primele locuri industria textilă, a încălțămintei și cea alimentară.

Unul din scopurile Tîrgului internațional de la Budapesta este și acela de a demonstra, prin mijloace specifice, realizările economiei maghiare. Anul acesta, aproape jumătate din suprafața de expunere a Tîrgului a fost consacrată produselor industriei maghiare.

Un loc central l-au ocupat cele 15 expoziții și pavilioane consacrate industriei metalurgice și constructoare de mașini, urmate în ordine de industria ușoară, electrotehnică, chimică, a construcțiilor și de industria alimentară.

Dintre noutățile prezentate considerăm demne de semnalat: strungul cu comandă numerică, tip BTS 200, produs de fabrica de mașini-unelte din Csepel, strungul special tip D—233, realizat de aceeași fabrică după principiul sistemului unităților de montaj și mașina ultracentrifugă tip 3130 — toate trei medaliate la Tîrgul de primăvară de la Leipzig.

În standurile industriei mijloacelor de transport au reținut atenția containerele tip S2 OA și S2 OS, construite anul acesta în serie de Uzina de construcții navale și macarale din Budapesta, o navă pentru transportul de containere, cu o capacitate brută de 500 t, precum și remorcile și camioanele pentru containere, produse de fabrica din Csepel și Raba-Györ.

România, participantă tot mai activă în ultimii ani la expozițiile și tîrgurile internaționale, a fost prezentă și la ediția 1969 a Tîrgului internațional de la Budapesta. Întreprinderile expozante au ocupat un pavilion central și o suprafață în aer liber de aproximativ 1 000 m².

Expoziția țării noastre a fost consacrată în special mașinilor și instalațiilor, produselor chimice și unor bunuri tehnice de uz îndelungat. Dintre produsele industriei constructoare de mașini, o atenție deosebită a fost acordată strungului carusel de 1 600 mm, care prelucrează produse cu o precizie de 0,01 mm, prin acționare hidraulică, apoi mașinilor de strunjit bile, pentru prelucrarea lemnului, electromotoarelor etc.

De mult interes s-a bucurat și unitatea de pompaj, cu o capacitate de aspirație de 15 t petrol pe oră, apreciată în cronicele difuzate de Centrul de presă al Tîrgului ca „făcînd parte dintre instalațiile cele mai mari din lume în acest domeniu". Instalația reprezintă al doilea tip de acest fel construit în țara noastră, pentru adîncimi de pînă la 5 000 m.

Au mai fost expuse: tractorul U 651, tractorul „Ifron" pentru păduri, gama camioanelor Bucegi, o sondă de prospecțiune, precum și o serie de mașini agricole. Pentru prima oară anul acesta au fost aduse la Tîrgul de la Budapesta elemente de automatizare realizate de industria românească.

Afluența vizitatorilor în pavilionul țări noastre, aprecierile unanime referitoare la calitatea exponatelor, tranzacțiile încheiate confirmă încă o dată renumele de care se bucură tot mai mult peste hotare produsele industriei noastre socialiste.

Expoziția internațională de materiale abrazive

În prima jumătate a lunii septembrie, 12 reputate firme productoare de materiale și scule abrazive din Austria, Elveția Franța, R.D.G., R.F.G., Italia și R.P. Ungară au participat la o expoziție internațională de ramură, organizată în țara noastră de Agenția de publicitate internațională „Publicom". La expoziție au mai fost prezenți delegați ai unor firme exportatoare din Anglia, Statele Unite și Suedia.

Întîlnirea de la București a corespuns unui interes real manifestat atît de către expozanți, cît și de către utilizatorii de materiale și scule abrazive din România.

Într-adevăr, sfera deosebit de largă de folosire a materialelor abrazive (practic în toate ramurile de activitate ale economiei naționale), sortimentul extrem de bogat produs azi pe plan mondial, necesitățile din an în an mai mari ale pieței românești, determinate de dezvoltarea multilaterală, armonioasă și în ritm rapid a economiei țării, în proporțiile dezbătute de cel de-al X-lea Congres al P.C.R., făceau oportună și în acest domeniu o documentare și o analiză temeinică a ofertei prezentate de un cerc larg de exportatori, în vederea cunoașterii și selecționării pe această bază a materialelor și sculelor abrazive celor mai corespunzătoare din punct de vedere al calității, sferei de utilizare și prețului de import.

O asemenea analiză constituie în ultimă instanță și o selecționare a furnizorilor în raport cu gradul de competitivitate al produselor și cu condițiile de livrare. Prezența la această expoziție a celor 12 firme productătoare a reprezentat deci și un mijloc de prospectare dintre cele mai eficiente.

Expoziția internațională specializată de materiale și scule abrazive de la București a mai avut calitatea de a fi prima expoziție de acest fel organizată în lume și de a reprezenta astfel pentru participanți prilejul unei mai bune cunoașteri interprofesionale, atît sub raport personal, cît și sub raportul adîncirii cunoașterii posibilităților de producție și de export ale fiecărei firme participante.

Pentru specialiștii români, expoziția a însemnat o binevenită ocazie de a se pune la curent cu cele mai noi realizări pe plan mondial în domeniul materialelor abrazive.

Dintre acestea pot fi citate:

— piesele de șlefuit de toate formele și dimensiunile din corindon natural, corindon artificial și carbură de siliciu în legături ceramice, rășină artificială și magnezit, prezentate de „W.U.W. Export-Import" din R.D.G.;

— discurile de eboșare și tăiere SECUR, cele de rectificat filete, pietrele de polizor, pilele și știfturile de ascuțit ale firmei austriece „Tyrolit";

— segmenții cu liant din rășină pentru discuri abrazive subțiri folosite la tăierea metalelor, a marmurei, pietrei, granitului și materialelor refractare; discurile abrazive pe fibră vulcanizată; discurile abrazive ranforsate, cu centrul înfundat, pentru unelte portative etc. ale firmei italiene S.A.I.P.A. din Torino;

— abrazivele cu granule-pietre, abrazivele aglomerate și abrazivele aplicate (pe hîrtie, pînză sau fibră), panglici adezive pentru acoperire, mască de lac, condiționare, izolare electrică etc., prezentate de cunoscuta firmă franceză „Norton";

— pietrele simplu vitrifiate și de forme speciale; cele combinate cu plastic pentru degroșare; discurile de tăiere și canelare, combinate cu cauciuc etc. fabricate de întreprinderile „Granit" din R.P. Ungară;

— discurile de șlefuire comprimate, de înaltă presiune, discurile compacte, cele de eboșare și tăiere „Pfeilflex", discurile de tăiere pentru mașini de tăiat staționare, discurile de șlefuire a fibrelor, produse de întreprinderile vest-germane „Feldmühle A.G.";

— abrazivii flexibili pentru toate ramurile industriale realizați de „S.I.A. Schweizer Schmirgel und Schleif Industrie" din Frauenfeld, Elveția.

Numeroasele exponate, bogatul material aflat la îndemîna vizitatorilor, contactul direct prilejuit de expoziție între specialiștii români și cei străini, schimbul de informații tehnice și de experiență realizat în aceste împrejurări au înlesnit în mare măsură găsirea unor noi posibilități de cooperare — mijloc larg folosit în sfera relațiilor economice internaționale moderne.

În depistarea acestor posibilități, un rol important l-a avut și vizitarea de către participanții de peste hotare a „Expoziției realizărilor economiei naționale", organizată de Camera de comerț a R.S.R., cu ocazia celei de a 25-a aniversări a eliberării patriei, vizită care a înlesnit în același timp cunoașterea aprofundată a posibilităților de producție și de export ale României contemporane.

Expoziția de materiale și scule abrazive, deschisă la București la începutul lunii septembrie, se înscrie ca o manifestare deosebit de interesantă nu numai sub raportul oportunității și al caracterului documentar extrem de bogat pe care l-a prezentat, ci și sub raportul complexității, al eficienței comerciale și tehnico-economice.

Astăzi politica consecventă a României de dezvoltare a relaţiilor cu toate ţările lumii, pe principiul strictei respectări a suveranităţii naţionale, neamestecului în treburile interne, egalităţii în drepturi şi avantajului reciproc, oferă posibilităţi tot mai largi pentru negocieri rodnice cu orice firmă străină interesată în lărgirea legăturilor pe piaţa românească. Expoziţia internaţională de materiale şi scule abrazive constituie un bun exemplu în această direcţie.

Un interesant colocviu consacrat problemei informării periodice în domeniul igienei şi securităţii muncii

În zilele de 7 şi 8 iulie 1969 a avut loc la Geneva un colocviu internaţional din iniţiativa Biroului Internaţional al Muncii. Au participat redactorii şi redactorii şefi ai unor reviste de igienă şi securitate a muncii, precum şi cititori din 21 de ţări.

În condiţiile în care pe de-o parte riscurile profesionale — din punct de vedere al accidentelor — evoluează în sensul unei diversificări constante, iar pe de altă parte progresul tehnic furnizează celor care lucrează în domeniul „prevenirii accidentelor" arme tehnice din ce în ce mai eficace extinderea şi perfecţionarea informării a devenit o necesitate stringentă.

Fiecărui specialist — solicitat de activităţi multiple — îi este din ce în ce mai greu să-şi procure singur informaţia necesară dintr-un noian de material documentar, la care are sau nu acces. Iată de ce a fost necesar un colocviu internaţional, care să dezbată problema informării periodice, de astă dată în domeniul igienei şi securităţii muncii.

În timpul lucrărilor, după ce au fost examinate trei rapoarte pregătitoare, din care unul în legătură cu rezultatele unei anchete internaţionale în rîndul redactorilor şefi ai periodicelor şi altul privind rezultatul constatărilor făcute în cadrul anchetei internaţionale printre cititori, participanţii la colocviu şi-au exprimat părerea că iniţiativa luată de Biroul Internaţional al Muncii şi de Asociaţia Internaţională de Securitate Socială a fost binevenită; ei au confirmat importanţa elementelor informative aduse de cele trei rapoarte, pe care le-au considerat drept o bază foarte utilă pentru un schimb de experienţă şi un prilej pentru sugestii în legătură cu activitatea viitoare.

Sugestiile propuse de participanţii la colocviu se referă la etapele succesive ale culegerii informaţiilor, ale difuzării şi ale utilizării lor.

Astfel, s-a arătat că este în primul rînd de dorit ca comunicarea între redactorii periodicelor şi autorii articolelor, pe de-o parte şi cititorii revistelor, pe de altă parte, să fie încurajată prin diferite mijloace, pentru a se putea ajunge la o mai bună adaptare a informaţiilor la cerinţele reale ale cititorilor şi pentru o informare rapidă şi la zi; de exemplu s-a propus efectuarea unor schimburi de vederi între redactorii revistelor şi între redactori şi autori, precum şi anchete periodice efectuate de reviste printre abonaţi.

S-a insistat apoi asupra necesităţii de a se găsi o formă de difuzare rapidă a rezultatelor lucrărilor şi a observaţiilor efectuate de tehnicieni şi cercetători. Schimbul de articole între reviste a fost de asemenea considerat ca extrem de folositor.

Un al doilea grup de sugestii se referă la creşterea calităţii articolelor, prin eliminarea informaţiilor de calitate îndoielnică şi adoptarea unei terminologii concise. Aceasta presupune o exigenţă mai mare din partea autorilor şi un control susţinut din partea fiecărui comitet de redacţie, în ceea ce priveşte calitatea şi actualitatea informaţiilor. De asemenea, s-a propus prezenţa unor documentarişti de profesie în comitetele de redacţie ale revistelor de specialitate, care să contribuie la analizarea şi prezentarea informaţiilor.

A treia categorie de sugestii se referă la îmbunătăţirea conţinutului şi prezentării unor reviste. Este vorba de un efort îndreptat spre o mai bună structurare a întregului material tipărit (locul şi aranjarea sumarului, repartizarea informaţiilor pe capitole, separarea părţii care priveşte publicitatea). De asemenea, s-au propus unele îmbunătăţiri în prezentarea articolelor (titluri şi referinţe mai complete, note introductive la începutul articolelor, rezumate cuprinzătoare şi în mai multe limbi etc.).

În fine, o a patra categorie de propuneri urmăreşte să obţină din partea revistelor o sistematizare a activităţii de informare, prin apariţia de indexe şi repertuare anuale, informaţii publicitare descriptive şi numere speciale pe anumite teme. S-a insistat şi asupra necesităţii întocmirii unor analize obiective a articolelor, sub formă de rezumate, această activitate urmînd să fie încredinţată unui serviciu special de analize.

Dintre sugestiile făcute în rapoarte şi în discuţii vor fi menţionate doar două serii de propuneri concrete.

O primă serie priveşte problemele *de fond*. Astfel, s-a propus, printre altele:

— să se acorde prioritate articolelor originale, care sînt absolut necesare;

— să se pună accentul pe caracterul actual al problemelor tratate în articole, evitîndu-se datele statistice şi cifrele perimate; să nu se reproducă ipoteze neverificate;

— să se adapteze prezentarea şi conţinutul articolelor la cerinţele diferitelor categorii de cititori;

— să se verifice în prealabil sursele folosite în articolele reproduse.

O a doua serie de sugestii priveşte *forma* de prezentare. Iată cîteva dintre recomandări:

— să se evite pe cît posibil articolele lungi; un articol lung este însă preferabil unui articol cu „va urma";

— să se folosească ilustraţii, fotografii, grafice şi schiţe ori de cîte ori ele pot aduce textului o serie de lămuriri sau pot înlocui prezentările prea lungi;

— să se aleagă cu grijă titlurile articolelor pentru ca ele să reflecte conţinutul şi să fie cît mai explicite;

— să se urmărească respectarea normelor stabilite pentru prezentarea bibliografiilor, deoarece referinţele incomplete sau inexacte nu prezintă nici un interes practic pentru beneficiar;

— să se facă rezumate la articole, de preferinţă în mai multe limbi, controlîndu-se calitatea rezumatelor şi a traducerilor;

— sumarele să fie plasate pe prima pagină interioară sau pe copertă;

— să se regrupeze partea publicitară, separînd-o net de text.

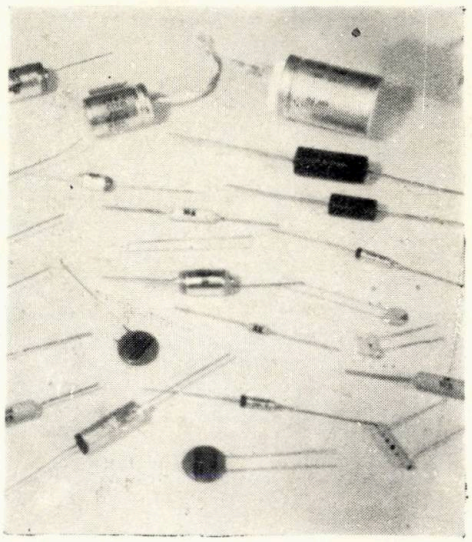
Discuţiile largi purtate în timpul colocviului de la Geneva, interesantele propuneri şi recomandări făcute de participanţi constituie bagajul preţios cu care pornesc la o activitate şi mai eficientă ca pînă acum redacţiile revistelor de specialitate şi toţi cei interesaţi în perfecţionarea informaţiei din domeniul igienei şi securităţii muncii.

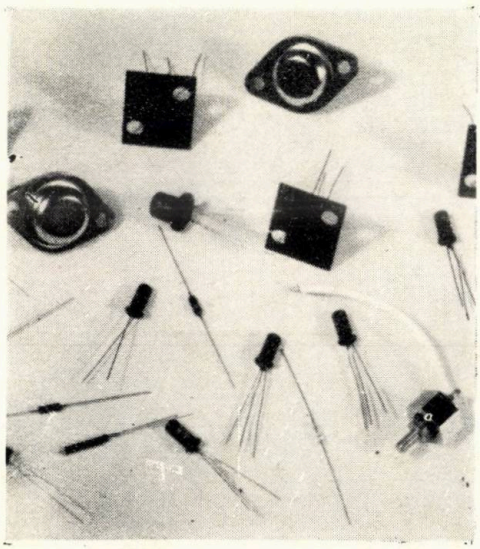
INTREPRINDEREA PIESE RADIO ȘI DISPOZITIVE SEMICONDUCTOARE—BĂNEASA

Str. Erou Iancu Nicolae nr. 32, sector 2, telefon 33. 38. 30, Telex 011203

PIESE RADIO

- Rezistoare fixe cu peliculă de carbon
- Rezistoare bobinate
- Termistoare
- Condensatoare cu poliester
- Condensatoare electrolitice normale
- Condensatoare electrolitice miniatură
- Condensatoare ceramice
- Condensatoare hîrtie-uz general-
- Condensatoare hîrtie metalizate
- Condensatoare telefonice
- Condensatoare auto
- Condensatoare pentru tuburi fluorescente
- Cablaje imprimate



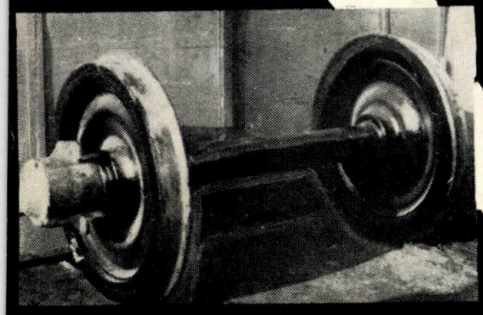


DISPOZITIVE SEMICONDUCTOARE

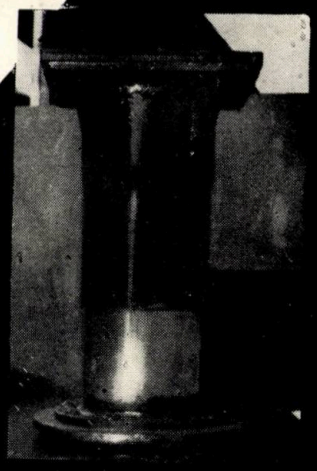
- Tranzistoare cu germaniu, de joasă frecvență
  - — de mică putere
  - — de medie putere
- Tranzistoare cu germaniu de înaltă frecvență
  - — de mică putere
  - — drift de mică putere
- Diode cu germaniu contact punctiform
- Redresoare cu germaniu de medie putere
- Fotodiode cu germaniu
- Diode redresoare cu siliciu
  - — de mică putere
  - — de putere
- Diode Zener de mică putere

UMEMAR

produce:



- OSII MONTATE cu ecartament normal O.R. și O.C.



UMEMAR PAȘCANI

- TAMPOANE CILINDRIC pentru vagoane de marf și călători

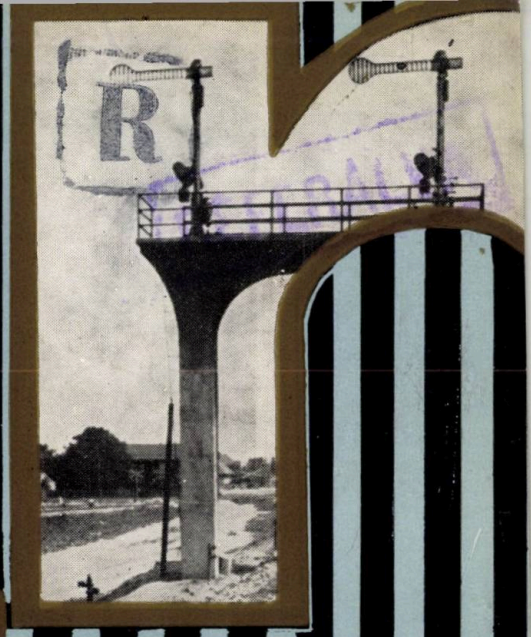
- CONTAINERE PENTRU MĂRFURI
- APARATE DE LEGARE
- SEMIMANȘOANE
- ARCURI DE SUSPENSIE CU FOI

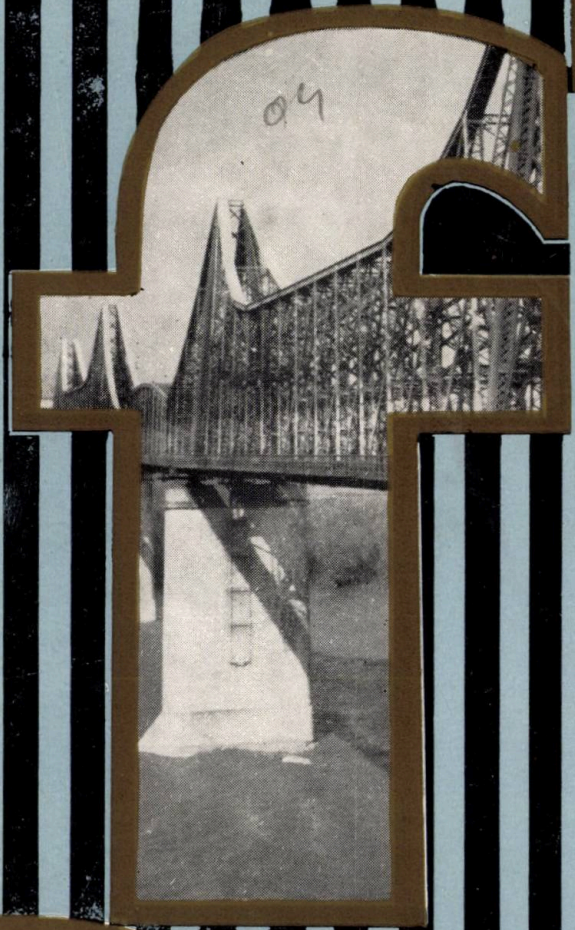
- BOGHIURI pentru toate tipurile de vagoane de marfă

Uzina mecanică material rulant-Pașcani

REVISTA CĂILOR FERATE
Anul XVII (56) nr. 11 (730) noiembrie 1969
BUCUREȘTI

11
1969





REVISTA CĂILOR FERATE

E 1743

MUZEUL CĂILOR FERATE ROMÂNE

REVISTA CĂILOR FERATE

ANUL XVII (56)
Nr. 11 (730)
Noiembrie 1969

SUMAR

Pag.

PROBLEME — STUDII — REALIZĂRI

- Realizarea vitezei maxime de 140 km/h la C.F.R., de **Gh. TURBUȚIU** 525
- Hidroizolarea platformei de cale ferată cu folii din material plastic, de **Cl. IONESCU** și **STELIANA MARCUS** 528
- „Metoda în trepte" la prelucrarea traficului local de marfă, de **O. RADU** 534
- Determinarea insensibilității regulatorului centrifug al motoarelor diesel 12 și 6 LDA-28, de **M. PIELMUȘ** 539
- Dirijarea centralizată a vagoanelor goale cu ajutorul tehnicii electronice de calcul, de **I. SĂNDULESCU** 545
- Costul tonei transportate pe feluri de mărfuri, în funcție de distanță și de tipul vagonului, de **I. ROXIN** și **A. FEINSTEIN** 550
- Calculul consumului de combustibil al locomotivelor diesel cu ajutorul calculatoarelor electronice numerice, de **Al. POPA** 554
- Vagon-laborator pentru încercarea produselor de carieră, de **L. KORNFELD** 559
- Înfrumusețarea arhitecturală și peisageră a stațiilor și liniilor, de **Eug. LUBAN** 564
- Indicatori de cost pe macaz la instalațiile de centralizare electrodinamică, de **Iul. POP** 566

PROTECȚIA MUNCII

DOCUMENTARE ISTORICĂ

- Două manuale profesionale vechi 570

NOTE — PREZENTĂRI — RECENZII 572

Indicații redacționale

Articolele trimise spre publicare Revistei Căilor Ferate trebuie să trateze în special probleme strîns legate de activitatea diferitelor sectoare ale transportului feroviar (metode și procedee noi de muncă, inovații, îmbunătățiri și simplificări, realizări deosebite în legătură cu calitatea producției și cu scăderea prețului de cost, explicarea unor măsuri tehnico-organizatorice etc.).

Articolele mai mici de 15 pag. (de maximum 30 de rînduri fiecare, inclusiv figurile, tabelele etc.) se publică în ordinea sosirii lor de la avizarea favorabilă. Articolele mai mari vor fi înapoiate autorilor pentru scurtare sau publicate după posibilități.

Manuscrisele vor fi redactate într-un stil clar și dactilografiate la două rînduri, pe hîrtie velină sau semivelină.

Fiecare articol trebuie să fie însoțit de rezumatul respectiv (8—10 rînduri dactilografiate).

O atenție deosebită trebuie dată scrierii formulelor și folosirii terminologiei tehnice, care nu trebuie să se abată de la cea prevăzută în STAS-uri. Lexiconul tehnic român, Dicționarul politehnic, instrucțiile de serviciu etc.

Fotografiile care însoțesc manuscrisul trebuie să fie clare, să prezinte contraste de alb și negru și să ilustreze perfect ideile din text.

Desenele pot fi în creion, tuș, ozalid etc. cu singura condiție de a fi clare și corecte.

Trebuie indicat în text locul ocupat de figurile respective ; titlurile și legendele figurilor vor fi scrise pe ultima pagină a manuscrisului, sub forma unui borderou de figuri.

Atît lucrările originale, cît mai ales traducerile, recenziile sau prelucrările trebuie să aibă indicată bibliografia folosită.

Toate manuscrisele vor fi semnate cu numele real al autorului, arătîndu-se și unitatea unde lucrează.

Articolele care nu vor îndeplini condițiile de mai sus vor suferi întîrzieri în apariție sau nu vor fi publicate.

Articolele, notele și informațiile sînt remunerate conform tarifului republican pentru publicațiile periodice.

Apare în cadrul Centrului de documentare și publicații tehnice, București, calea Griviței 193 B

I.P.I. — c. 3831

43 403

SOMMAIRE

CZU 656.2. 027.3: 621.33

TURBUȚIU, GH. : **Réalisation de la vitesse maximale de 140 km/h à C. F. R.**

On expose les tapes en vue de préparer le passage à des vitesses de circulation de 140 km/h à C. F. R. et les premiers résultats obtenus sur la ligne București-Brașov.

Revista Căilor Ferate, București, 1969, no. 11 (nov.).

CZU 624.21.095.4 : 691.175

IONESCU, CL. et MARCUS, S. : **La hydroisolation de la plate-forme de la voie à feuilles en plastiques.**

Les auteurs présentent les résultats des recherches en ce qui concerne l'utilisation des feuilles en PVC comme matériel de hydroisolation de la plate-forme de la voie au lieu de matériaux imperméables bitumineux.

Revista Căilor Ferate, București, 1969, no. 11 (nov.).

CZU 656.2 : 65.011.42

RADU, OVIDIU : **La ,,Méthode en gradins'' à l'étude du trafic local de marchandises.**

On expose une nouvelle méthode de rationalisation de l'exploitation des trains locaux de marchandises, en fonction du spécifique de la section de rémorquage, du volume et de la dynamique du brut local.

Revista Căilor Ferate, București, 1969, no. 11 (nov.).

CZU 621.436 : 621—55 : 625.282

PIELMUȘ, M. : **Détermination de l'insensibilité du régulateur centrifuge des moteurs Diesel 12 et 6 LDA-28.**

L'auteur présente le résultat de certains études sur l'insensibilité du régulateur centrifuge des régulateurs mécaniques dont sont équipées les locomotives Diesel électriques de 2100 Ch et Diesel hydrauliques de 1250 Ch en service au C.F.R. (Chemins de Fer Roumains).

Revista Căilor Ferate, București, 1969, no. 11 (nov.).

CZU 656.2.078 : 681.31

SĂNDULESCU, I. : **Répartition centralisée des wagons vides à l'aide du calcul électronique.**

L'auteur décrit la méthodologie qu'on emploi pour resoudre par voie électronique la répartition optimale des wagons vides, en employant les données de trafic du plan opératoire mensuel de transport, des rapports journaliers, des évidences operatives et des comptes rendus statistiques.

Revista Căilor Ferate, București, 1969, no. 11 (nov.).

CZU 656.23

ROXIN, I et FEINSTEIN, A.: **Cout d'une tone transporté par sorte de marchandises en fonction de la distance et du type du wagon.**

Les auteurs établissent une relation de calcul du cout de la tone transporté par sorte de marchandise, la distance et le type de wagon utilisée qui supprime les erreurs produites par l'ancienne relation.

Revista Căilor Ferate, București, 1969, no. 11 (nov.).

CZU 625.282—843.6 : 662.6 : 681.31

POPA, AL. : **Calcul de la consommation de combustible des locomotives Diesel à l'aide des calculateurs électroniques numériques.**

On présente le moyen par lequel on peut calculer la consommation de combustible des locomotives Diesel, par la programmation de relations qui établissent les régimes de fonctionnement du moteur et la variation de la vitesse de marche.

Revista Căilor Ferate, București, 1969, no. 11 (nov.).

CONTENTS

CZU 656.2. 027.3: 621.33

TURBUȚIU, GH. : **Achievement of the maximum speed of 140 km/h at C. F. R.**

The presentation of the stages in view of preparing the passage to the traffic speeds of 140 km/h at C. F. R. and the first results obtained on the line București—Brașov.

Revista Căilor Ferate, București, 1969, no. 11 (nov.).

CZU 624.21.095.4 :691,175

IONESCU, CL. and MARCUS, S. : **Hydroisolation of railway platforms with plastic sheets.**

The research results concerning the use of PVC sheets as hydroisolation material of railway platforms instead of bitumen waterproof materials is presented.

Revista Căilor Ferate, București, 1969, no. 11 (nov.).

CZU 656.2 : 65.011.42

RADU, OVIDIU : **The ,,slep method'' in the processing of local trade transport.**

A new method to rationalise the local trade trains exploitation , in function of the towage sution specific, of the volume and daily dynamic of local raw is exposed.

Revista Căilor Ferate, București, 1969, no. 11 (nov.).

CZU 621.436 : 621—55 : 625,282

PIELMUȘ, M. : **Determination of the centrifugal regulator unsensibility at a 12 and 6 LDA 28 diesel engine.**

The results of some studies about unsensibility of the centrifugal regulator in the mechanical regulators with which are equipped the 2100 HP diesel-electric and the 1250 HP diesel — hydraulic locomotives of the Rumanian railways are presented.

Revista Căilor Ferate, București, 1969, no. 11 (nov.).

CZU 656.2.078 : 681.31

SĂNDULESCU, I. : **Centralised leading of empty waggons by use of electronic computers.**

The working out by electronic way of problems concerning optimal leading of emply waggons by using traffic data of the monthly dispatcher transport plans, of daily reports, of operative situations and of statistical reports is described.

Revista Căilor Ferate, București, 1969, no. 11 (nov.).

CZU 656.23

ROXIN, I. and FEINSTEIN, A. : **The transported ton costs for different trade sorts, function of distance and waggon type.**

A relation to calculate the transported toncosts depending on the trade sorts and in function of distance and used waggon type, and which eliminate the errors produced by the old relation is established.

Revista Căilor Ferate. București, 1969, no. 11 (nov.).

CZU 625.282—843.6 : 662,6 : 681,31

POPA, AL. : **Fuel consumption calculus at the diesel locomotives using numerical electronic computers.**

The machines to determine the fuel consumption at diesel—locomotives. by programming the relations which settle the working conditions of the engine and the circulation speed variations is presented.

Revista Căilor Ferate, București, 1969, no. 11 (nov.).

PROBLEME STUDII REALIZĂRI

REALIZAREA VITEZEI MAXIME DE 140 km/h LA C.F.R.

Dr. ing. **Gh. TURBUȚIU**

1. CONSIDERAȚIUNI GENERALE

Sporirea vitezelor de circulație a trenurilor, în scopul obținerii unor viteze comerciale ridicate, constituie în prezent una din problemele majore ale căilor ferate.

Deși posibilitatea realizării vitezelor de peste 200 km/h pe cale ferată a fost demonstrată în mod practic încă în 1903, iar apoi reconfirmată în 1939 (ambele experiențe au fost efectuate în Germania), vreme îndelungată trenurile de călători în serviciu normal nu au depășit vitezele maxime de 120—140 km/h.

Tendința de mărire a vitezelor de circulație a început să se manifeste mai susținut abia după anul 1950. În anul 1955, în Franța, a fost stabilit recordul de viteză pe calea ferată clasică, 331 km/h, ceea ce a dat un puternic impuls preocupărilor pe plan mondial pentru sporirea vitezelor de circulație la 160—200 km/h.

Spre deosebire de căile ferate japoneze, care au construit o linie nouă și material rulant destinat în mod special pentru circulația cu 200—250 km/h (practic în prezent se realizează 210 km/h), căile ferate franceze au realizat circulația cu viteza de 200 km/h pe o *linie existentă* și cu *material rulant* din fabricația de *serie*, care inițial *nu a fost prevăzut* pentru acest scop. În acest fel s-a demonstrat că mijloacele existente au importante rezerve, nevalorificate încă pe deplin.

Sporirea vitezelor maxime de circulație la 140—160 și uneori la 200 km/h a condus la creșterea substanțială a vitezelor comerciale, după cum reiese din tabela 1, publicată în revista Eisenbahntechnische Rundschau din noiembrie 1967, în care se prezintă viteza comercială a trenurilor celor mai rapide la unele căi ferate din Europa, după graficele de mers valabile la acea dată.

2. ACȚIUNILE INTREPRINSE LA CFR PENTRU SPORIREA VITEZELOR DE CIRCULAȚIE

La Căile ferate române, preocuparea pentru sporirea vitezei trenurilor s-a concretizat în ultimii 10—15 ani prin realizarea treptată a premizelor necesare depășirii vitezei maxime de circulație de 100 km/h, stabilindu-se ca parametri de perspectivă pentru cale și vagoanele de călători viteza de 140—160 km/h. Cu ocazia trecerii la electrificarea liniilor, pentru cate-

Tabela 1

Nr. crt.	Rețeaua	Viteza comercială a trenurilor celor mai rapide între două opriri			
		km/h	Distanța	km	Trenul
1	R.F. a Germaniei	140	Freiburg-Karlsruhe	135	Rheingold
2	Franța	138	Paris-Limoges	400	Le Capitole
3	U.R.S.S.	138	Leningrad-Bologoje	320	Aurora
4	Anglia	126	London-Crewe	254	The Royal Scot
5	Italia	122	Milano-Bologna	219	Vesuvio
6	Belgia	120	Dinderlieuw-Gent	34	
7	Spania	115	Cordoba-Sevilla	126	Talgo
8	Suedia	115	Hässleholm-Alvesta	38	Skuningen
9	Elveția	109	Geneva-Lausanne	60	Rheingold
10	Danemarca	106	Copenhaga-Nykobing	153	Kobenhavn Expres
11	Olanda	105	Utrecht-Arnghem	58	Rheingold
12	Austria	104	Innsbruck-Kufstein	73	Mediolanum
13	Ungaria	98	Budapesta-Miskolc	182	mai multe
14	Portugalia	95	Fatima-Coimbra	87	—
15	Finlanda	93	Helsinki-Riihimäki	71	—
16	Jugoslavia	92	St. Brod-Zagreb	193	Simplon
17	Polonia	90	Ozestechowa-Koluszki	124	mai multe
18	Cehoslovacia	88	Praha-Olmounc	253	Hutnick
19	Bulgaria	87	Sofia-Plovdiv	173	—
20	Luxemburg	86	Luxemburg-Thionville	33	Edelweiss
21	*România*	86	București-Constanța	225	Tomis
22	R.D. Germană	85	Berlin-Neubrundenburg	151	—
23	Norvegia	83	Lillenstrom-Kongsvinger	79	Sverige Pilan
24	Grecia	81	Katerini-Larissa	86	—

nară şi o parte a locomotivelor s-a prevăzut de asemenea realizarea vitezei de 160 km/h.

În vara anului 1968 au fost puse în circulaţie primele trenuri de călători cu viteza maximă de circulaţie de 120 km/h. Remorcarea acestora s-a făcut cu locomotivele diesel-electrice de 2100 CP din fabricaţia de serie, al căror raport de transmisie a fost micşorat pentru mărirea vitezei de la 100 km/h la 120 km/h.

Rezultatele obţinute în anul 1968, faţă de anul precedent (cînd remorcarea s-a făcut cu acelaşi tip de locomotivă, dar cu viteza maximă de 100 km/h), sînt redate în tabela 2.

Tabela 2

Linia	Trenul	Intervalul între două opriri pe care se circulă cu viteza de 120 km/h	Lungimea km	Viteza medie km/h	
				1938	1967
Bucureşti-Constanţa	81-Tomis	Bucureşti-Constanţa	225	93,6	86
Bucureşti-Timişoara	15-Traian	Bucureşti-Craiova	209	83,0	72
Bucureşti-Iaşi	61-Moldova	Bucureşti-Ploieşti	61	82,0	65

Terminarea în 1968 a electrificării porţiunii Ploieşti Cîmpina a creat premizele necesare pentru începerea probelor în vederea trecerii la viteza de circulaţie de 140 km/h, iar deschiderea remorcării cu locomotive electrice, în februarie 1969, pe întreaga secţie Bucureşti-Braşov, a permis să se treacă la faza finală de pregătire a sporirii vitezei de circulaţie.

Pentru impulsionarea valorificării condiţiilor create, în anul 1968 a luat fiinţă la căile noastre ferate „Colectivul de viteze", alcătuit din reprezentanţi cu munci de răspundere ai tuturor ramurilor, care a primit sarcina coordonării acţiunii de mărire a vitezei trenurilor.

Una din principalele preocupări ale colectivului a constat în luarea măsurilor necesare pentru trecerea la viteza de circulaţie de 140 km/h. În acest scop a fost elaborat un program de încercări şi măsurători care prevedea ridicarea treptată a vitezei de la 120 la 160 km/h.

Încercările s-au efectuat în vara anului 1968 pe porţiunea Ploieşti-Cîmpina, cu vagoane de călători seria 74.000, remorcate de o locomotivă electrică, măsurătorile fiind efectuate de Institutul de studii şi cercetări căi ferate. Rezultatele lor, expuse pe scurt în cele ce urmează, au confirmat pe deplin posibilitatea trecerii, în depline condiţii de siguranţă a circulaţiei, la viteza de 140 km/h.

3. CONCLUZIILE ÎNCERCĂRILOR LA VITEZE DE 160 km/h

În cele ce urmează se dă o foarte scurtă prezentare a principalelor constatări făcute cu ocazia încercărilor şi măsurătorilor, expunerea mai pe larg făcînd obiectul unor articole de specialitate pe fiecare din probleme.

La infrastructura căii. Eforturile verticale măsurate la nivelul platformei variază puţin la creşterea vitezei pînă la 160 km/h. Vibraţiile şi deplasările produse la nivelul platformei se înscriu în limitele admise.

La suprastructura căii. Eforturile unitare măsurate în şină, traverse de beton precomprimat, prinderi şi schimbătoare de cale cresc cu viteza, însă se încadrează sub limitele admise, chiar la 160 km/h. Raportul dintre forţa verticală şi forţa orizontală care acţionează asupra şinei (pericolul de deraiere) este egal cu 0,4, mult sub cel admis de 0,8. Forţa transversală maximă care solicită calea se situează de asemenea mult sub cea admisă.

La instalaţiile SCB. Vizibilitatea semnalelor, constatată în condiţii de vară, cu soarele bătînd în faţa semnalelor luminoase, este corespunzătoare, inclusiv la viteza de 160 km/h. Circuitele de cale cu impulsuri sesizează în timp util ocuparea secţiilor de către tren. În vederea limitării întredeschiderii care apare între acul lipit şi contraac, este necesar să se folosească electromecanisme de mare putere.

La catenară. Amplitudinea oscilaţiilor firului de contact creşte o dată cu viteza, iar frecvenţa oscilaţiilor are tendinţa de scădere. Circulaţia cu viteze de 140 km/h este posibilă fără inconveniente, dar în scopul evitării uzurii premature apare oportună folosirea unor pantografe perfecţionate.

La materialul rulant. Calitatea de mers a materialului rulant (atît a vagoanelor cît şi a locomotivelor) este corespunzătoare, inclusiv la viteze de 160 km/h.

Drumul de frînare al trenului compus din vagoane seria 74.000 în pante pînă la 5‰, de la viteza de 140 km/h nu depăşeşte 1200 m. Avînd în vedere că pe linia Bucureşti-Cîmpina semnalele prevestitoare se află la 1200 m de semnalele principale de intrare, se poate circula cu viteze de 140 km/h. Drumul de frînare se poate reduce la 1000 m prin mărirea forţei de apăsare pe sabot, ceea ce se poate realiza uşor printr-o modificare simplă a timoneriei.

Viteza maximă în curbe. Acceleraţiile transversale măsurate în curbe au reconfirmat că, în curbele cu supraînălţare de 150 mm, viteza maximă de circulaţie se poate calcula cu formula $v = 4{,}6\ \sqrt{R}$, faţă de coeficientul de 4,25 folosit pînă nu demult la C. F. R.

Concluzia generală a încercărilor şi măsurătorilor a constat în faptul că viteza de circulaţie poate fi sporită la 140 km/h.

4. REZULTATELE OBŢINUTE ÎN EXPLOATARE

În urma efectuării încercărilor s-a luat hotărîrea punerii în circulaţie experimentală regulată (fără călători) a unui tren rapid în scopul

rulării unui număr suficient de mare de vagoane la viteza de 140 km/h şi obişnuirii personalului de exploatare (mecanici, impiegaţi de mişcare, întreţinere linii etc.).

Trenul a făcut circa 30 de curse pe porţiunea Bucureşti-Cîmpina şi cîteva curse Bucureşti-Braşov.

În graficul valabil de la 1 iunie 1969 au fost înscrise trei trenuri de călători, 31 şi 32 (Transilvania) şi 21 (Decebal) cu viteza maximă de circulaţie de 140 km/h pe porţiunea Bucureşti-Cîmpina. Trenurile au o oprire de două minute în Ploieşti şi trec fără oprire prin Cîmpina. Remorcarea se face cu locomotive electrice pe toată distanţa Bucureşti-Braşov.

Timpii de mers şi viteza după livret sînt trecuţi în tabela 3.

Tabela 3

	Distanţa km	Tren 31		Tren 32		Tren 21	
		t (min)	V_c (km/h)	t (min)	V_c (km/h)	t (min)	V_c (km/h)
1	2	3	4	5	6	7	8
Bucureşti — Ploieşti vest	59	35	101,0	35	101,0	37	95,5
Ploieşti vest	—	2		2		2	
Ploieşti vest — Cîmpina	33	21	94,5	21	94,5	21	94,5
Cîmpina — Predeal	48	44	65,5	44	65,5	44	65,5
Predeal	—	3		3		3	
Predeal — Braşov	26	28	64,6	28	64,6	28	64,6
	166	133	75	133	75	135	73,8

Deşi în Cîmpina trenurile nu opresc, în tabela 3 a fost trecută însă şi această staţie, pentru a putea deduce viteza medie realizată pe porţiunea pe care declivitatea nu depăşeşte 13‰, cunoscut fiind că de aici începe zona propriu-zisă de traversare a Carpaţilor cu profil deosebit de dificil (declivităţi pînă la 28‰ şi curbe cu raze de 300 m).

Este important de remarcat că în mersul celor trei trenuri sînt cuprinse 12 minute restricţii de viteze, care nu se găsesc permanent pe teren.

Analiza benzilor vitezometrelor arată că, de multe ori, trenurile au acoperit distanţa Bucureşti-Cîmpina în timpi mai scurţi, realizînd pe cei de performanţă, calculaţi teoretic. Astfel, trenul 31 a parcurs în unele zile distanţa de 92 km dintre Bucureşti şi Cîmpina în 50 de minute (inclusiv staţionarea de 2 minute din Ploieşti, dar fără restricţii de viteză pe teren, realizînd astfel o viteză medie de 110,5 km/h egală cu cea calculată grafic. În aceste curse, *distanţa de 59 km dintre Bucureşti Nord şi Ploieşti Vest* a fost acoperită *în 30 de minute*, ceea ce corespunde unei *viteze comerciale de 118 km/h*.

Vitezele realizate cu Rapidul 31 ridică considerabil calea noastră ferată în clasamentul general al celor mai rapide trenuri din Europa.

Remorcarea trenurilor cu locomotive electrice a permis, pe lîngă trecerea la viteza maximă de circulaţie de 140 km/h pe porţiunea Bucureşti-Cîmpina, şi sporirea vitezei în rampele foarte grele ale trecerii Carpaţilor pe la Predeal. În felul acesta, durata călătoriei între Bucureşti şi Braşov s-a redus de la 162 minute ($V_c = 61{,}8$ km/h) la 133 minute, realizîndu-se viteza comercială de 75 km/h. Fără cele 12 minute introduse în grafic pentru restricţiile de viteză datorate diferitelor lucrări, viteza comercială ar fi de 82,4 km/h.

5. PREOCUPĂRI DE VIITOR

Consolidarea primelor rezultate obţinute, generalizarea lor treptată şi promovarea pe mai departe a tehnicii vitezelor mari de circulaţie stau în atenţia „Colectivului de viteze" al Ministerului Transporturilor. Vor continua experienţele la viteza de 160 km/h şi cele privind sporirea vitezelor în curbe şi la coborîrea pantelor, iar numărul trenurilor cu viteză ridicată va fi mărit. În prezent se fac lucrările pregătitoare pentru introducerea vitezei de 140 km/h şi pe porţiunea Craiova-Prunişor (95 km) a magistralei Bucureşti-Timişoara. În viitorul apropiat se va elabora un studiu privind elucidarea oportunităţii măririi vitezei maxime de circulaţie peste 160 km/h, avînd în vedere profilul deosebit de variat al liniilor de pe reţeaua C. F. R. şi ştiut fiind că majoritatea magistralelor traversează Carpaţii.

6. CONCLUZII

În cursul anului 1969, C. F. R. a trecut la o etapă calitativ nouă în domeniul vitezelor maxime de circulaţie. Pentru prima oară în ţara noastră se realizează în *serviciul curent* viteza comercială de peste 100 km/h. Acţiunea va continua în ritm susţinut în vederea reducerii considerabile a timpului de călătorie între marile centre populate ale ţării.

În încheiere, este necesar să subliniem aportul deosebit pe care l-au adus la reuşita acţiunii de trecere la viteze sporite de circulaţie Institutul de studii şi cercetări, Direcţia generală tracţiune şi vagoane, Direcţia generală linii şi instalaţii, Direcţia generală mişcare şi comercial şi Direcţia regională Bucureşti.

Hidroizolarea platformei de cale ferată cu folii din material plastic

de Clement IONESCU şi
Steliana MARCUS
din Institutul de studii şi cercetări

1. Generalităţi

Unul din factorii cei mai importanţi care influenţează şi uneori determină stabilitatea terasamentelor de cale ferată este apa, atît cea de suprafaţă provenită din precipitaţii atmosferice, cît şi cea subterană. Sub aceste forme, apa rămîne sursa principală a celor mai multe degradări ale platformei şi terasamentelor de cale ferată.

În cele ce urmează se va examina numai efectul apelor din precipitaţii asupra platformei terasamentului căii şi măsurile de protejare a acesteia prin hidroizolarea ei cu şape neportante din folii de material plastic.

Apele din precipitaţii sporind umiditatea platformei, modifică proprietăţile mecanice ale pămîntului şi îi reduce capacitatea portantă. Reducerea capacităţii portante se poate manifesta pe una din următoarele căi:

— înnoroirea prismei de balast;

— formarea de albieri transversale căii mai ales la joante sau în sens longitudinal de-a lungul celor două fire;

— formarea pungilor de balast prin accentuarea albierilor şi pătrunderea balastului în corpul terasamentului;

— umflarea şi pierderea stabilităţii terasamentului prin alunecare.

În scopul prevenirii sau eliminării acestor deformaţii, în cadrul Institutului de cercetări s-au efectuat în ultimii ani cercetări şi experimentări pe teren pentru protecţia platformei prin diferite straturi hidroizolatoare. În acest sens s-au studiat straturi hidroizolatoare (şape) alcătuite din materiale bituminoase, pămînt stabilizat, materiale din polimeri etc.

Dintre aceste sisteme hidroizolatoare un interes deosebit îl prezintă covoarele din materiale din polimeri care sînt impermeabile şi a căror introducere în cale se execută cu multă uşurinţă.

Şapele de materiale din polimeri se folosesc de multe administraţii de cale ferată la hidroizolarea terasamentelor şi au rezolvat favorabil multe situaţii dificile de terasamente degradate.

În R. S. Cehoslovacă acest procedeu de izolare a platformei căii se aplică încă din 1957, utilizîndu-se folii din PVC plastifiat de 0,6—1 mm grosime, denumite *Isofol B*. Foliile s-au asamblat în covoare prin lipire cu adezivul *Novoplast* sau prin sudare cu aer încălzit sau încălzire dielectrică şi s-au aşezat între două straturi de nisip de 10 cm grosime fiecare. Cu acest sistem se protejaseră pînă în 1963 circa 52 km de cale iar rezultatele obţinute au fost favorabile [1, 2].

În Japonia s-au folosit covoare de *Neopren* de 1 mm grosime între două straturi de nisip, pe anumite sectoare de cale în care noroiul din platformă refulase în prisma de balast [3].

În Franţa se utilizează în acelaşi scop foi de *Posolen* aşezate de asemenea între straturi de nisip bine compactat.

În R. P. Ungară se fac cercetări de laborator şi de teren încă din 1964 cu folii de PVC plastifiat de 0,6 mm.

La noi în ţară s-au efectuat în 1966—68 cercetări de laborator şi s-au introdus sub formă experimentală în cale şape hidroizolatoare din PVC plastifiat de 0,8 mm grosime în cîteva sectoare pe liniile Braşov-Podul Olt, Bucureşti-Craiova, Craiova-Filiaşi şi Tîrgul Jiu-Rovinari, în lungime totală de circa 300 m [4].

În scopul asigurării unei eficienţe tehnico-economice sporite, introducerea în cale a acestor şape trebuie să fie precedată de studii şi cercetări de teren şi de laborator.

2. Studii şi cercetări de teren şi laborator

Studiile şi cercetările de teren au scopul de a stabili degradările terasamentelor atît sub aspectul modificărilor exterioare (banchete, platformă, taluzuri etc.) cît şi al modificărilor interioare ca: variaţia conturului pungilor de balast, apariţia suprafeţelor de alunecare, fluctuaţia nivelului apelor subterane etc.

Modificările exterioare se determină direct, prin comparaţie cu profilurile şi secţiunile iniţiale.

Modificările interioare se pot constata prin examinarea stării terasamentului în excavaţii

de mai mică sau mai mare amploare : puțuri, șlițuri și, în cazuri rare, galerii.

Prin puțuri se poate aprecia starea fizică a pământului, nivelul apei, omogenitatea umpluturii etc.

Prin șlițuri transversale căii, executate parțial sau pe toată lățimea platformei, se poate determina în plus și conturul pungilor de balast. Aceleași determinări se pot face și în foraje executate mecanic sau manual.

Galeriile se execută la diferite adîncimi sub cale, pentru urmărirea stratificației și eventual pentru urmărirea lucrărilor executate.

Studiile și cercetările de laborator se fac pe probe turburate și neturburate, în scopul cunoașterii structurii și stării fizice a pământului. În acest mod se determină următoarele caracteristici fizico-mecanice : compoziția granulometrică și plasticitatea (pentru a se putea preciza tipul de pământ), umiditatea, greutatea volumetrică în stare naturală și uscată, porozitatea și indicele de porozitate, consistența și indicele de consistență.

În plus, ca o determinare de laborator specifică terasamentelor de cale ferată, se va stabili (conform STAS 3949—61 și 2914—61) gradul de compactare C, definit de raportul dintre greutatea volumetrică în stare naturală și greutatea volumetrică maximă în stare uscată $\left(C = \frac{u_e}{u_{max}} \cdot 100\right)$. Determinarea este necesară pentru stabilirea gradului de compactare al terasamentelor în timpul executării lucrărilor de hidroizolare, putîndu-se face aprecieri asupra portanței pământului de sub șapă.

3. Materiale utilizate

Materialul cu cea mai largă aplicare la execuția de șape hidroizolatoare este PVC-ul (policlorura de vinil) plastifiat. Acest material se produce prin calandrare în folii cu lățimi pînă la 1,20 m și grosimi variabile, de 0,8—1,1 mm, de Uzina de mase plastice din Iași, în suluri de circa 150 kg. Materialul are culoarea neagră și aspect lucios iar în compoziția amestecului s-a introdus o cantitate de 30—40% plastifiant.

Dintre caracteristicile fizico-mecanice mai importante ale materialului citățm următoarele : greutate specifică, 1,2 t/m³; rezistență la tracțiune la 20°C, 180 kgf/cm² și alungire la rupere, 290%. Ultimele două proprietăți sînt variabile cu temperatura și anume: prin creșterea temperaturii, crește sensibil alungirea și în același timp scade rezistența la rupere.

Pe baza acestor variații se stabilește domeniul de aplicare al materialului, care în cazul de față este cuprins între —20 și +55°C. S-a constatat de asemenea că la temperaturi apropiate de 0°C, elasticitatea materialului scade, astfel că se recomandă ca lucrările să se execute numai la temperaturi pozitive.

PVC-ul plastifiat este stabil față de acizi și baze în concentrațiile în care este solicitat la lucrările de construcții. Compușii organici : benzina, benzolul, motorina, petrolul, grăsimile, uleiurile și diferiți alți solvenți îl atacă și îl dizolvă în cazul unei durate mari de acționare.

Materialul este practic impermeabil pentru apă, este greu inflamabil și prin încercările de laborator s-a dovedit insensibil la acțiunea microorganismelor.

Comportarea în timp a materialului nu este suficient de cunoscută ; se apreciază că fenomenul de îmbătrînire care se produce prin volatilizarea plastifiantului din amestec ar conduce la scăderea elasticității PVC-ului, care devine casant.

Se menționează că analizînd mostre de PVC după un an de la introducerea lor în operă s-a constatat că materialul și-a păstrat aproape integral proprietățile inițiale.

Un alt fenomen caracteristic PVC-ului plastifiat îl constituie modificarea stabilității dimensionale la variații importante de temperatură ; astfel, la +70°C, foile suferă o contracție longitudinală de circa 4%. Această deficiență se poate remedia chiar în uzină, prin reîncălzirea la 70°C a foilor fabricate, sau pe teren, prin preîncălzire la soare înainte de introducerea în operă a covoarelor pregătite pentru montaj.

Se poate de asemenea prevedea un surplus de material la așezarea șapei pe platformă, eliminîndu-se în acest fel pericolul apariției de eforturi suplimentare din tensiunile interne ce ar putea produce ruperea foliei sau deslipirea ei la rosturi.

Ținînd însă seama de diferite determinări asupra temperaturii solului în diverse perioade de timp în condițiile țării noastre, s-a constatat că temperaturile maxime la adîncimi în jur de 30 cm nu depășesc 30°C, astfel că pentru șapele hidroizolatoare din PVC folosite la terasamente problema stabilității dimensionale nu prezintă prea mare importanță [5, 6].

În R. S. Cehoslovacă, pentru utilizarea la lucrări de hidroizolări se produce PVC plastifiat în folii în următoarele trei variante : *Izofol BA* de culoare galbenă utilizabil pînă la —15°C ; *Izofol BB* de culoare brun deschis, pînă la —30°C și *Izofol BC* de culoare verde deschis pînă la—45°C. Foliile se livrează în suluri de 50 m, au lățimi de 1 m și grosimi de 0,6, 0,9 și 1,1 mm.

Izofolul B este un material flexibil, elastic și apt de a fi sudat sau lipit. Pentru hidroizolările de terasamente s-au folosit folii de *izofol BB* în grosime de 0,9 mm care, la temperatura limită inferioară de —40°C, au o alungire de 130% și care la temperaturi pînă la —30°C au suficientă rezistență la îngheț.

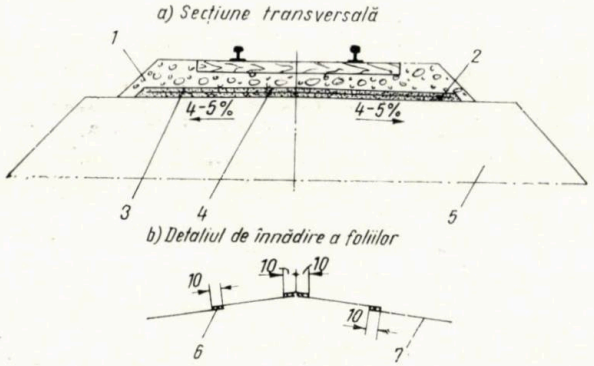


Fig. 1. *Strat hidroizolator așezat la baza prismei de balast*

1 — prismă de balast sau piatră spartă; *2* — nisip compactat 10 cm; *3* — folie hidroizolatoare din PVC de 0,8 mm; *4* — nisip compactat 15 cm; *5* — materialul existent în rambleu; *6* — înnădire la rost pe 10 cm cu adeziv PCD 13 sau PCM 10; *7* — folie din PVC de 0,8 mm

Rezistența medie la tracțiune la 20°C a foliilor este în jur de 185 kgf/cm² iar alungirea la rupere de 340% [1, 2].

La calea ferată din R. D. Germană se folosesc folii de PVC plastifiat denumit *Igelit*, de 1,5—2 m lățime și grosimi de 1,5—2 mm, colorate diferit după conținutul de plastifiant din amestec; culoare roșie pentru 35% plastifiant și neagră pentru 40% plastifiant.

Continuitatea foliilor se asigură prin lipire cu aer încălzit sau prin sudură dielectrică la temperaturi în jur de 170°C, cînd foliile devin atît de plastice încît se sudează între ele fără a se folosi vreun adaos sau folosind adezivi, pe bază de compuși polivinilici dizolvați în solvenți organici (dicloretan) cum ar fi *PCD 13*, *PCM 10* (produse germane) sau *Novoplast*, *L 33* (produs cehoslovac), cu care se lucrează la temperatura obișnuită [7, 8].

Neoprenul folosit la șapele hidroizolatoare din Japonia este un elastomer care se obține prin polimerizarea cloroprenului. Acest cauciuc sintetic păstrează calitățile elastice ale cauciucului natural, își menține în timp caracteristicile fizico-mecanice și are în plus o rezistență deosebită la coroziune. Materialul este în general rezistent la acțiunea acizilor anorganici, oxigen și lumină și mai puțin rezistent la acțiunea materiilor organice. Duritatea Shore a materialului se modifică cu temperatura și anume crește o dată cu scăderea temperaturii; astfel, la —30°C, duritatea devine dublă față de valoarea pe care o are la +20°C.

Ca și cauciucul natural, Neoprenul păstrează un volum constant; coeficientul lui Poisson poate fi luat $\mu = 0{,}5$ iar valoarea modulului de elasticitate transversală $G = E/3$ [5].

Ținînd seamă de caracteristicile materialelor ce se folosesc la confecționarea șapelor și pe baza rezultatelor obținute în cercetările de teren și laborator, se precizează în continuare modul de alcătuire constructivă, domeniul de aplicare și desfășurarea procesului tehnologic de execuție a șapelor hidroizolatoare din materiale plastice.

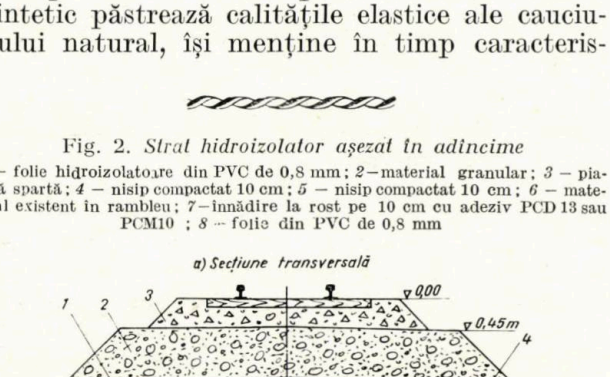


Fig. 2. *Strat hidroizolator așezat în adîncime*

1 — folie hidroizolatoare din PVC de 0,8 mm; *2* — material granular; *3* — piatră spartă; *4* — nisip compactat 10 cm; *5* — nisip compactat 10 cm; *6* — material existent în rambleu; *7* — înnădire la rost pe 10 cm cu adeziv PCD 13 sau PCM10; *8* — folie din PVC de 0,8 mm

4. Alcătuirea constructivă a stratului hidroizolator

Alcătuirea constructivă este astfel proiectată încît să asigure o protecție a platformei căii indiferent de nivelul la care este situat stratul hidroizolator. Cota la care se așază stratul hidroizolator depinde de natura și adîncimea deformațiilor. În cazul unor înnoroiri sau albieri de mică adîncime, stratul hidroizolator se așază la baza prismei (fig. 1). În cazul unor albieri pronunțate sau al unor pungi de balast adînci, acesta se coboară la nivelul lor cel mai de jos (fig. 2).

În cazul cînd platforma prezintă numai deformații localizate, stratul hidroizolator se poate așeza numai pe zonele respective, de ex. la joante (fig. 3).

În toate cazurile, stratul de protecție se așază pe platforma compactată și aplanată cu o înclinare de 4—5% pe o singură parte sau pe două părți, după cum permit condițiile locale, spre a asigura scurgerea apelor spre șanțurile sau drenurile laterale. În acest scop, fundul șanțului sau al radierului drenului trebuie să se găsească cu cel puțin 15—25 cm mai jos decît cota cea mai scăzută a șapei.

Covorul de PVC se așază între două straturi de nisip avînd granulația maximă de 2 mm, fiecare din ele în grosime de 10 cm. Straturile de nisip se vor întinde pe toată suprafața platformei și se vor compacta cu plăci vibratoare. Stratul inferior constituie un suport al covorului și permite în același timp eliminarea prin evaporare a apei de condensare.

Stratul superior are rolul de a se interpune între șapa hidroizolatoare și prisma de piatră spartă și de a opri pătrunderea granulelor de piatră la suprafața PVC-ului, pe care l-ar putea astfel perfora și degrada.

Dacă covorul de PVC se așază imediat sub prisma de piatră spartă, lățimea lui se alege astfel încît să rămînă în interiorul prismei de piatră spartă iar stratul de nisip superior va avea minimum 15 cm. Suprafața banchetei pe care se scurg apele platformei se stabilizează cu ciment (dozaj de 10 kg/cm²) pe o adîncime de 10 cm sau se penetrează cu bitum tăiat (bitum 40 kg, benzină 60 litri). Bancheta se tratează astfel pe o asemenea lățime încît să depășească marginile foii hidroizolatoare cu cel puțin 25 cm.

În cazul cînd covorul de PVC se așază la o adîncime mai mare, între prisma de balast și stratul superior de nisip se introduce un strat intermediar de material granular. Acesta se fixează la exteriorul taluzului (deasupra stratului de nisip) cu bolovani de rîu așezați manual.

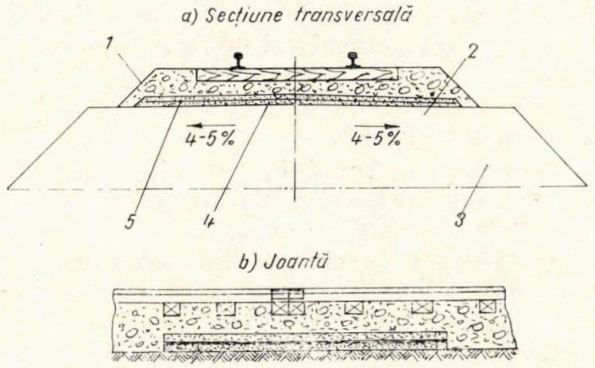


Fig. 3. *Strat hidroizolator așezat la joante*

1 — prismă de balast sau piatră spartă; *2* — nisip compactat 15 cm; *3* — material existent în rambleu; *4* — nisip compactat 10 cm; *5* — foaie hidroizolatoare din PVC de 0,8 mm

5. Domeniul de aplicare

Adoptarea soluției de hidroizolare a platformei căii cu șape hidroizolatoare din PVC este indicată pentru terasamentele alcătuite din argilă sau prafuri, atunci cînd nivelul apelor subterane se găsește la o adîncime mare față de cota platformei (minimum 3 m) iar deformațiile ce apar se datoresc numai infiltrării apelor provenite din precipitații atmosferice.

În cazul cînd terasamentul și platforma căii sînt alcătuite din argile contractile, protecția de suprafață nu mai este suficientă și este necesar să se ia măsuri de protecție suplimentare cum ar fi protejarea taluzurilor sau înlocuirea pămîntului din taluzuri pe o adîncime de 0,75—1 m.

De asemenea nu este indicată protejarea cu șapă hidroizolatoare din PVC a pămînturilor supuse la îngheț, în care caz se pot forma în straturile superioare lentile de gheață care, prin dezgheț, pot spori umiditatea pămîntului. Totuși se pot aplica șape hidroizolatoare din PVC în cazurile cînd nivelul apei subterane se găsește la adîncime mai mare decît de circa 3 ori adîncimea de îngheț, astfel încît condițiile nu sînt favorabile procesului de gelivitate. Adîncimea de îngheț este adîncimea izotermei de 0°C și este dată de STAS 6054—59.

Șapele hidroizolatoare de PVC se pot aplica atît în linie curentă cît și în stații, pe lungimi continui sau numai pe anumite porțiuni în cazul joantelor noroioase sau al schimbătoarelor de cale.

Sînt de asemenea indicate și pe sectoarele unde terasamentul este alcătuit din roci tari (marne argiloase, ardezii) însă degradabile în contact cu agenții atmosferici, astfel că la construcția căii prezintă o capacitate portantă mare dar cu timpul, prin contact cu apele de precipitații, se descompun și se înmoaie.

Pentru a se asigura o eficiență maximă și o comportare satisfăcătoare a hidroizolării platformei căii ferate cu foi de PVC este necesar să se îndeplinească următoarele condiții:

— evacuarea apei de pe covorul de PVC să fie asigurată prin șanțuri sau drenaje laterale;

— umiditatea maximă a pămîntului din platforma ce se acoperă la care se execută aceste operațiuni trebuie să fie cuprinsă între umiditatea optimă de compactare ($W_{o.c.}$) și umiditatea corespunzătoare limitei de frămîntare (W_f);

— platforma trebuie să fie aplanată și bine compactată (conform STAS 7582-66) și să aibă panta transversală de 4—5 %;

— straturile de protecție din nisip și foaia de PVC trebuie să aibă aceeași pantă ca și platforma (4—5%).

6. Procesul tehnologic de execuție

Lucrările de hidroizolare a platformei căii cu foi de PVC se pot executa cu sau fără demontarea căii. În cazul unor lucrări de volum redus sau al unui trafic intens, lucrările se execută fără demontarea căii, cu restricție de viteză, la adăpostul unor poduri provizorii.

În cazul unor lucrări de volum mare sau al unui trafic mai puțin intens, lucrările se execută cu demontarea căii cu închideri de linie sau cu circulația în variantă provizorie de traseu.

Considerînd volumul mare de lucrări necesare de executat înainte și după asanare (demontarea căii, îndepărtarea balastului etc.), rezultă că cea mai avantajoasă soluție o constituie executarea lucrărilor de asanare concomitent cu lucrările de refacție.

În această situație se folosesc în mod obișnuit mijloace mecanizate de mare productivitate pentru excavarea stratului superior șapei (macarale, mașini de ciuruit balastul, buldozere) iar durata închiderilor de linie se prelungește cu circa 12—15% pentru executarea acestor lucrări de masă.

Desfășurarea operațiilor în ambele situații (în variantă sau în închideri de linie) este următoarea :

— îndepărtarea căii și a prismei de balast sau de piatră spartă ;

— decaparea pămîntului noroios pînă la cota fixată și aplanarea platformei cu pantele de scurgere necesare (4—5%) ;

— stabilizarea cu ciment sau penetrarea cu bitum tăiat a banchetelor pe o lățime de minimum 0,75 m ;

— așezarea stratului inferior de nisip și compactarea lui ;

— pregătirea în afara căii a covorului de PVC plastifiat de max. 10 m lungime. Foliile se înnădesc prin suprapunere pe o lățime de circa 10 cm, în direcția de scurgere a apelor (fig. 1, 2), folosind adezivii *PCD 13* sau *PCM 10*; adezivul se întinde cu un spaclu de lemn după o prealabilă curățire și degresare a marginii ; foliile se suprapun și se presează cu un cilindru metalic de circa 8 kg; covorul astfel confecționat se rulează sub formă de sul și se ntinde pe stratul de nisip, înnădindu-se de covorul precedent prin suprapunerea și lipirea marginilor ;

— așezarea stratului superior de nisip și compactarea lui ;

— completarea rambleului cu material drenant pînă la nivelul paltformei dacă șapa hidroizolatoare s-a executat mai jos decît baza prismei de balast ;

— executarea prismei de balast, montarea liniei, burarea traverselor, rectificarea și aducerea căii la nivel.

Temperatura optimă de introducere în operă a foliilor este în jur de +20°C ; în caz că temperatura ambiantă este mai scăzută, foliile se preîncălzesc înainte de aplicare, prin păstrare în încăperi cu temperatura de circa +20°.

Depozitarea sulurilor de PVC și a adezivilor se face în încăperi curate și uscate, la temperaturi în jur de +20°C și la distanță de sursele de căldură.

Lucrările de hidroizolare cu șape de PVC plastifiat nu necesită personal calificat și nici utilaje mecanice.

Pentru confecționarea și montarea în cale a covorului de PVC este necesară o echipă formată din 3 lucrători conduși de un șef de echipă, problema mai dificilă fiind lipirea foliilor de plastic, pentru a crea covorul de lățimea necesară.

7. Lucrări executate

La noi în țară s-a început aplicarea de șape hidroizolatoare din anul 1966, cînd s-a executat primul tronson experimental de 50 m pe linia Brașov-Podul Olt (km 32 + 010... 32 + + 060). În 1967 s-au aplicat șape de PVC plastifiat pe două tronsoane de cale : 100 m pe linia București-Craiova (km 86 + 400... 86 + 500) și 45 m pe linia Tg. Jiu-Rovinari, la km 2 + + 700... 2 + 745. În anul 1968 s-au mai introdus pe încă 98 m de cale, pe linia Filiași-Tg. Jiu, la km 51 + 812... 51 + 910. Din aceste lucrări, numai cea de pe linia Tg. Jiu-Rovinari s-a executat cu închideri de linie ; restul lucrărilor s-au executat prin variante provizorii de traseu.

În toate zonele amintite terasamentul era format din argilă cu plasticitate mare, I_p = =35...56% și umiditate ridicată, $W > 25\%$. Din aceste motive se produceau deformații pronunțate ale căii și apăreau joante noroioase.

După executarea lucrărilor de hidroizolare în toate aceste zone, situația liniei s-a îmbunătățit simțitor, porțiunile remediate nemaiprezentînd nici un fel de degradări.

În programul de urmărire a lucrărilor executate s-au efectuat la diferite perioade de timp determinări ale umidității materialului situat deasupra și dedesubtul șapei.

S-a constatat astfel că nisipul situat deasupra șapei de PVC a avut în toate cazurile analizate o umiditate mai ridicată decît nisipul situat dedesubtul șapei, ceea ce permite să afirmăm că stratul de nisip inferior își îndeplinește rolul, asigurînd drenarea apei de condensare din corpul terasamentului.

Examinînd covorul de PVC, s-a observat că materialul se menține în bune condițiuni ; analiza fizico-chimică a PVC-ului nu a arătat modificări structurale ale materialului.

Costul pentru 1 m de cale al materialului de hidroizolare este în funcție de adîncimea la care se montează șapa și depinde deci de lățimea covorului de PVC.

Cheltuielile prilejuite de acest sistem modern de hidroizolare sînt mai reduse decît al metodelor clasice utilizate pînă în prezent.

8. Măsuri de protecție a muncii

În timpul execuției șapelor hidroizolatoare de PVC plastifiat se vor lua o serie de măsuri speciale, din cauza toxicității adezivilor. Aceste măsuri se referă atît la protecția muncitorilor în timpul lucrului cît și la conservarea materialelor în depozit.

În timpul lucrului, muncitorii vor manipula cu grijă atît în depozit cît și la locul de muncă adezivii folosiți ; dacă se murdăresc se vor spăla bine pe mîini și pe față ; la terminarea zilei

de lucru, spălarea este obligatorie. Datorită substanţelor nocive pe care le emană adezivii, muncitorii sînt expuşi la afecţiuni ale căilor gastrice şi respiratorii, astfel că folosirea adezivilor se face în încăperi aerisite şi ventilate.

Adezivii se păstrează în ambalaje etanşe, la distanţă de sursele de căldură şi la temperaturi de + 15...20°C.

Dacă substanţele se păstrează la temperaturi scăzute, ele devin vîscoase şi se pot întrebuinţa numai după ce au fost păstrate la temperaturi de + 20°C şi au fost amestecate energic.

În timpul execuţiei lucrărilor se iau măsuri de siguranţă a circulaţiei, prin acoperirea punctului de lucru cu semnale şi prin agenţi care să anunţe muncitorilor apropierea trenurilor. Pentru acest motiv trebuie urmărit ca în viitor să se furnizeze covorul la lăţimea necesară, eliminîndu-se operaţiile de lipire pe şantier.

9. Condiţii de recepţie

Controlul calităţii lucrărilor se face pe parcursul execuţiei pe etape, verificîndu-se :

— calitatea foliilor, îndepărtîndu-se porţiunile cu defecte care ar putea compromite hidroizolarea ;

— aplanarea platformei, compactarea şi asigurarea pantei de scurgere prescrise.

Gradul de compactare se determină conform STAS 7582—66 ; observîndu-se :

— grosimea stratului inferior de nisip, pantele, compactarea lui şi diametrul granulelor de nisip ;

— continuitatea covorului de PVC, panta, poziţia rosturilor şi dacă sînt lipite pe toată lungimea ;

— grosimea stratului superior de nisip, panta, gradul de compactare şi diametrul granulelor ;

— pregătirea banchetelor prin stabilizare sau penetrare pe cel puţin 75 cm lăţime şi asigurarea scurgerii apelor în şanţuri sau drenuri.

BIBLIOGRAFIE

1. TYC, P. — *Noi experienţe în exploatare cu foi de PVC.* In : Zelejnichi Doprava a Technika (R.S.C.), vol. 10 (1962), nr. 7 (iulie), pag. 214—205.
2. KRAUSS, J. — *Proiect privitor la asanarea platformei căii.* Tema VA 22—1/1961. Inst. de cercetări în transporturi, Praga, traducere S.D.T.Tc., Buc., 1964, mai.
3. *Foi de neopren pentru a împiedica pătrunderea noroiului în balast.* În : Railway Track and Structures, vol. 61, nr. 9, 1965, sept., p. 42.
4. IONESCU, CLEMENT şi MARCUS, STELIANA — *Hidroizolarea platformei căii cu materiale din polimeri* (referat, anul 1967). Institutul de cercetări căi ferate, Bucureşti.
5. RECHNER L., LAVAL. G. — *Ce trebuie să cunoască constructorul despre masele plastice.* În: Annales de l'Institut Technique du Bâtiment et des Travaux Publics, an. XVII, nr. 193, ian. 1964, p. 5—38.
6. INCERC — *Materiale din polimeri în construcţii.* Bucureşti, Editura tehnică, 1961.
7. *Îndrumător pentru izolarea lucrărilor de artă.* Prescripţii ale căilor ferate din R. D. Germană, Berlin, 1964.
8. LUFSKY, K. — *Izolarea construcţiilor cu materiale bituminoase.* Bucureşti, Ed. tehnică, 1958.

„Metoda în trepte" la prelucrarea traficului local de marfă

Ing. **Ovidiu RADU** — Şef divizie m/c
Reg. C.F. Bucureşti

Satisfacerea volumului de transporturi pe calea ferată în continuă creştere ca urmare a ritmului impetuos de dezvoltare a economiei naţionale se realizează atît prin dotări noi cu mijloace şi instalaţii moderne (sistematizări şi centralizări de staţii, dublări de linii, mijloace de tracţiune diesel şi electrice, vagoane de călători cu un grad sporit de confort şi vagoane de marfă de mare capacitate (ş.a.), cît şi prin perfecţionarea şi introducerea unor tehnologii noi de lucru în principalele activităţi feroviare.

Una din aceste activităţi, cu pondere însemnată în efectuarea transporturilor, este prelucrarea traficului local de marfă pe secţiile de circulaţie.

Studiul de faţă îşi propune o analiză a tehnologiei actuale de lucru folosită în acest scop şi stabilirea unor principii noi de organizare, la nivelul tehnicii cu care este dotată calea ferată şi al cerinţelor actuale de transport.

Se ştie că, în cadrul procesului de transport feroviar, expediţiile de mărfuri (în vagoane complete sau coletărie) trec prin faza de „trafic local", atît la începutul cît şi la sfîrşitul lor.

Prelucrarea acestui trafic local pe secţiile de circulaţie ale căii ferate a constituit — în ultima vreme – obiectul mai multor încercări de îmbunătăţire, fie cu caracter local, fie pe întreaga reţea (de exemplu, ord. 1104), dar realizările obţinute în ansamblu nu sînt corespunzătoare.

Mai sînt încă secţii de circulaţie pe care se înregistrează o slabă viteză comercială a trenurilor locale de marfă şi, în deosebi, o foarte slabă viteză de circulaţie a mărfurilor transportate (chiar sub 5 km/h).

Staţionările mari şi inutile de vagoane — şi deci, de mărfuri — cauzate în unele situaţii tocmai de sporirea iluzorie a vitezei comerciale (de exemplu: trece trenul prin staţie fără oprire, sau fără timp suficient de manevră, iar vagoanele gata de expediere staţionează în continuare) sau utilizarea neraţională a mijloacelor de tracţiune şi a oamenilor ce deservesc trenurile respective etc. caracterizează modul de lucru actual pe multe secţii de circulaţie.

Printre cauzele importante care au ca efect aceste realizări necorespunzătoare considerăm următoarele:

a) Graficul de circulaţie al trenurilor locale de marfă, în special, nu are în momentul de faţă caracterul de cercetare. Nu sînt analizate în mod aprofundat toate particularităţile activităţii locale pe fiecare secţie de circulaţie, în funcţie de care să se stabilească varianta optimă de grafic şi *tehnologia de lucru cea mai bună.*

Se foloseşte aceeaşi tehnologie clasică de lucru, a trenurilor locale de marfă, pe majoritatea secţiilor, care este rudimentară şi depăşită şi nu se fac mai multe variante de grafic, din care să se aleagă cea mai bună, pe baza unui calcul de eficienţă.

Elaborarea mersului acestor trenuri, în prezent, în condiţiile unor capacităţi de secţie solicitate la maxim şi ale unor termene de execuţie fixe nu depăşeşte caracterul unei acţiuni operative curente.

Or, graficul de circulaţie a trenurilor, care este legea de bază a activităţii la calea ferată, are o importanţă cu mult mai mare decît îi acordăm în acest fel.

b) În unele cazuri s-au elaborat organizări care nu au avut o „viaţă" îndelungată, din cauza unor soluţii neaprofundate, care nu s-au confirmat în timp, fiind numai încercări.

c) În alte situaţii, principii şi soluţii bune de organizare şi-au pierdut din valoare, prin nerespectarea şi nerealizarea lor deplină de către cei care urmau să le aplice şi să beneficieze de efectul lor pozitiv.

TEHNOLOGIA DE LUCRU ACTUALĂ

Tradiţionalul tren local de marfă — exponent al tehnologiei de lucru folosite în prezent — parcurgînd o secţie de circulaţie de la un capăt la altul şi îndeplinind în mod succesiv două funcţii distincte şi foarte importante (aceea de „cărăuş" al brutului local şi cea de „gospodar" al fiecărei staţii) realizează o slabă viteză de circulaţie a mărfurilor transportate şi în acelaşi timp, o utilizare necorespunzătoare a materialului rulant şi chiar a personalului de tracţiune şi de teren.

Această tehnologie de lucru, veche de cînd calea ferată, este totodată şi depăşită de cerinţe. Astăzi nu se mai poate admite o viteză comercială de 4,8 km/h pentru unele secţii de circulaţie şi sub 10 km/h, în medie, pe mai multe alte secţii (regulator, regională

sau rețea), așa cum mai realizează unele din asemenea trenuri.

Aceste rezultate necorespunzătoare se datoresc, în cea mai mare măsură, tocmai faptului că trenul local de marfă, participînd la două din principalele faze ale procesului tehnologic de prelucrare a traficului local de marfă (*a* — transportul brutului și *b* — manevrarea fronturilor de încărcare-descărcare) *în mod succesiv și nu simultan*, își îndeplinește aceste funcții într-o durată mare de parcurs: 10 ore, 12 ore și în unele situații chiar peste 24 de ore.

Pentru exemplificare să observăm fig. 1 și 2, în care sînt reprezentate — prin turnusul locomotivelor afectate pentru deservirea traficului local de marfă — două secții de circulație ale direcției regionale București: *A—B* și *C—D*.

Secția *A—B*, cu specific de șes, are o lungime de circa 150 km și cuprinde 16 stații intermediare cu activitate de încărcări-descărcări. Ea este deservită de trei perechi de trenuri directe de secție, care lasă și ridică atît grupe de vagoane în și din unele stații intermediare, cît și grupe de vagoane pentru alte stații de dispoziție, aflate dincolo de stația *B*. De asemenea, pe această secție circulă două perechi de trenuri de manevră care realizează de fapt prelucrarea traficului local de marfă.

În timp ce viteza comercială a trenurilor directe de secție este de 29,5 km/h, viteza comercială realizată de trenurile de manevră este de numai 4,8 km/h, durata medie de parcurs a acestora fiind de 25 ore și 26 minute.

Din efectele negative exercitate în exploatare de o asemenea organizare, exemplificăm două:

a) vagoanele destinate stației *p*, în număr de 20—30/zi și care se îndrumează din triajul *A*, circulă cu trenul de manevră mai mult de 24 ore.

Situația este asemănătoare în sens invers.

De aici, concluzia privind efectul negativ deosebit al acestei tehnologii asupra „procentului de descărcări zilnice" și, respectiv, „evacuarea parcului de tranzit" probleme atît de mult discutate și analizate astăzi în activitatea operativă.

b) Pentru unul și același tren sînt necesare cîte trei echipe de locomotive și partide de manevră, care se schimbă în diferite puncte, pe secție.

Este evident că o asemenea folosire a oamenilor nu poate fi considerată corespunzătoare.

Secția *C—D* cu specific de munte, măsoară circa 55 km, cuprinde 11 stații intermediare și este înfundată (stația *D* este terminus). Ea este deservită în mod permanent de 4 perechi de trenuri locale de marfă, din care 3 circulă pe întreaga distanță iar una numai pînă la stația *g*.

Pentru satisfacerea acestui trafic sînt afectate 5 locomotive. Manevra în stația terminus

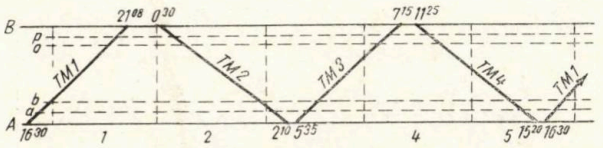


Fig. 1. *Turnusul locomotivelor pe secția A—B, în graficul actual*

D se asigură cu aceste locomotive din turnus și cu 3 echipe de locomotivă detașate din depoul *C*.

Viteza comercială de secție este de 6 km/h.

Orice tren format de triajul *C* pentru secția *C—D* trebuie să ridice întreaga cantitate de bruto acumulată pînă la ora respectivă. Pentru acest motiv, brutul destinat stațiilor *h—D*, care se îndrumează în prezent, din triajul *C* cu trenul local nr. 3 (limitat la stația *g*), staționează aici pînă la următorul tren, el neputînd fi reținut în stația *C*.

Situații asemănătoare cu cele analizate pe aceste două secții de circulație se întîlnesc în majoritatea cazurilor.

Aceasta se datorează faptului că unui aceluiași mijloc — trenul local de marfă — i s-au atribuit două sarcini cu consum mare de timp: *a*) transportul brutului local și *b*) efectuarea manevrelor în stații, pe care, neputîndu-le efectua simultan (cel puțin în parte), ci numai succesiv, se ajunge la durate mari de parcurs.

Se realizează o viteză necorespunzătoare de circulație a mărfurilor, o risipă de mijloace (vagoane și locomotive) și o folosire necorespunzătoare a timpului de muncă al oamenilor.

METODA ÎN TREPTE

Aceasta este o tehnologie de lucru îmbunătățită, care a rezultat din analiza critică a organizării actuale în prelucrarea traficului local de marfă pe unele secții de circulație și din experiența dobîndită prin unele încercări anterioare.

Ea are la bază concluzia că cele două funcții principale îndeplinite în prezent, *în mod succesiv*, de trenurile locale de marfă și anume:

—remorcarea brutului local (funcția de „cărăuș") și

— manevrarea fronturilor de încărcare-descărcare (funcția de „gospodar"),

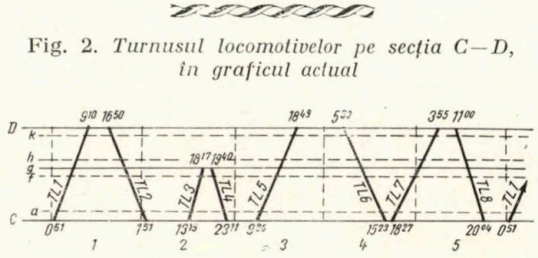


Fig. 2. *Turnusul locomotivelor pe secția C—D, în graficul actual*

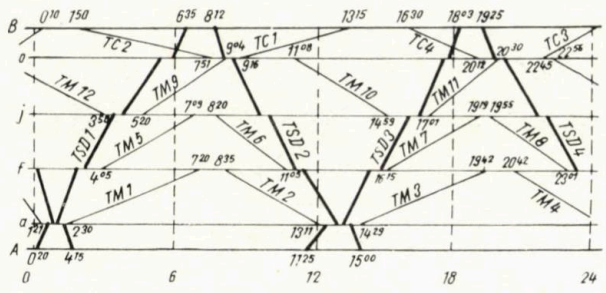


Fig. 3. *Graficul secției A — B după „metoda în trepte" (schematic)*

să fie îndeplinite, în viitor, de două mijloace distincte, pentru a le putea *simultaneiza* la maxim.

Aceste două mijloace, studiate în prezenta lucrare, propunem să fie :

a) Trenuri semidirecte (de secție), care să participe în faza de transport a brutului local, în cadrul procesului tehnologic de prelucrare a traficului local de marfă.

b) Trenuri de manevră, care să participe în faza de manevrare a fronturilor de încărcare-descărcare din stațiile intermediare.

Trenurile semidirecte vor avea sarcina să remorce brutul local pe întreaga distanță și să lase grupe de vagoane (respectiv să ridice grupe de vagoane) din anumite stații intermediare, pentru și respectiv de la trenurile de manevră afectate pe zone de stații intermediare.

Iar trenurile de manevră, care de fapt vor fi actualele trenuri locale de marfă, fragmentate pe zone de manevră, în trepte (două, trei sau mai multe, în funcție de lungimea și specificul secției de remorcare), vor avea ca sarcină principală manevrarea tuturor fronturilor de încărcare-descărcare din zona de stații repartizate și sarcina secundară de transportare a brutului local destinat și provenit (numai) din zona de stații respectivă, de la și pentru trenurile semidirecte.

Cu alte cuvinte, trenul semidirect, care se va compune de stația de îndrumare cu două, trei, sau mai multe grupe de vagoane de secție, va avea opriri numai în două, trei sau

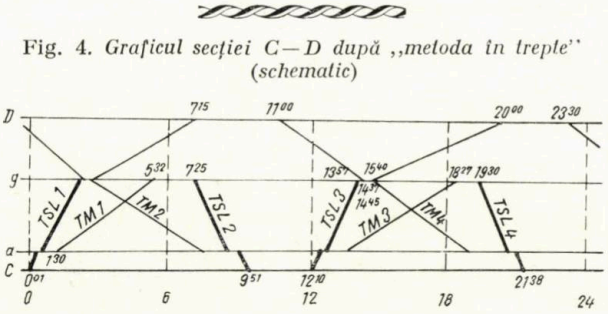


Fig. 4. *Graficul secției C — D după „metoda în trepte" (schematic)*

mai multe stații intermediare, în funcție de numărul de zone în care s-a împărțit secția, unde va lăsa grupele de vagoane corespunzătoare. În continuare, acestea se vor „difuza" în interiorul zonelor cu trenurile de manevră și vor ridica din aceleași stații grupele de vagoane (de tranzit) „colectate" din zona respectivă de trenurile de manevră.

Numărul de zone în care se împarte o secție va fi egal cu numărul de grupe ce se vor afecta trenurilor semidirecte și cu numărul de opriri ce-l vor avea acestea și va fi determinat de considerente de ordin local, cum sînt :

— necesarul de manevră al stațiilor ;

— posibilitatea alimentării cu apă a locomotivelor de la trenurile de manevră, avînd în vedere că, în stadiul actual de dotare, pentru aceste prestații sînt repartizate locomotive cu abur;

— posibilitatea întoarcerii acestor locomotive, pentru evitarea (pe cît posibil) a circulației lor cu tenderul înainte ;

— necesitatea realizării de către trenurile de manevră a unui parcurs dus-întors, între două trenuri semidirecte, astfel încît să se realizeze într-un timp cît mai scurt „difuzarea" vagoanelor lăsate de unul și „colectarea" vagoanelor pentru cel de-al doilea ;

— realizarea unui schimb corespunzător pentru personalul de locomotivă și manevră.

O a doua idee de bază în elaborarea noii tehnologii de lucru în prelucrarea traficului local de marfă este aceea că prin noua organizare trebuie să se asigure *cointeresarea* celor două stații de dispoziție „cap de secție", în respectarea ei strictă, prin reducerea actualelor sarcini de grupare și compunere a trenurilor locale (sau, în cel mai rău caz, menținerea lor la actualul nivel).

Orice organizare care ar prevedea, în condițiile actuale de capacitate, o sporire a sarcinilor acestor unități iar nu micșorarea lor, ar crea premizele unei iminente nerespectări, chiar de la „origine".

Pe aceeași linie a principiului cointeresării se înscrie și necesitatea îmbunătățirii indicatorilor rezultați prin noua organizare, atît în ramura mișcării (în legătură cu vagonul), cît și cei din ramura tracțiunii (în legătură cu locomotiva).

În final, prin noua organizare se urmărește obținerea unei eficiențe sporite în activitatea de prelucrare a traficului local de marfă pe secțiile de circulație de la calea ferată.

În figurile 3 și 4 sînt reprezentate schematic graficele de circulație ale trenurilor semidirecte de secție, „secundate" de trenurile de manevră corespunzătoare, pe cele două secții de circulație analizate anterior ($A — B$ și $C — D$)

Secţia de şes $A—B$ a fost împărţită în patru zone de manevră, delimitate de staţiile intermediare *a*, *f*, *j* şi *o*.

Din cele trei perechi de trenuri semidirecte, afectate în prezent atît cu bruto de secţie cît şi cu bruto direct (grupat), s-au menţinut pentru secţie numai două perechi trenuri semidirecte, iar a treia s-a afectat pentru bruto direct, în exclusivitate.

Cele patru trenuri de manevră care circulau pe toată secţia s-au fragmentat în cîte 4 trenuri de manevră, fiecare pe cîte o zonă (4 „trepte").

Durata de parcurs a vagoanelor de la staţia de triaj *A* la staţiile *o* şi *p* şi invers va scădea în acest fel cu 12 ore, în fiecare sens, iar cele ale staţiei *B* cu circa 20 de ore.

Rezultate îmbunătăţite se obţin şi în utilizarea mijloacelor de tracţiune (fig. 5) şi în folosirea corespunzătoare a timpului de muncă al oamenilor.

În funcţie de alimentarea locomotivei ce remorcă trenurile de manevră în zona *II* (*f—j*), precum şi de schimbul personalului de locomotivă şi manevră, o variantă a acestei organizări constă în transformarea — în această zonă — a trenurilor semidirecte în trenuri semilocale. Se obţine în acest fel suprimarea trenurilor de manevră *TM* 5-*TM* 8, prin lungirea traselor trenurilor semilocale faţă de trenurile semidirecte, cu circa 2,5 ore.

Secţia de munte $C—D$ a fost împărţită în două zone de manevră: *I* (*a-g*) şi *II* (*h-D*). În locul celor 4 perechi de trenuri locale, în noua organizare s-au introdus două perechi de trenuri semilocale (TSL 1-TSL 4), care circulă pe întreaga distanţă (fără manevră în zona *I* şi cu manevră în zona *II*), „dublate" pe distanţa *C-g* (zona *I*), de două perechi trenuri de manevră (TM1-TM 4).

Ca urmare a creşterii vitezei comerciale de secţie cu peste 10%, vagoanele pentru staţiile *g* şi *D* ajung mai repede la încărcare-descărcare cu circa 3 ore (ponderea lor pe secţie este cea mai mare); necesarul de locomotive s-a redus de la 5 la 3 (fig. 6), s-a micşorat în mod corespunzător consumul de ore-conducere pentru personalul M şi T, iar triajul *C* va compune (şi va primi) în 24 de ore numai două trenuri, în loc de patru.

Ca şi în cazul staţiei *A*, numărul de linii din grupa de primire (şi în grupa de retriere) din triajul *C* prezintă acelaşi specific limitativ, aşa încît această îmbunătăţire este foarte bine venită.

Turnusul locomotivelor în noua organizare este reprezentat în fig. 5 şi 6.

Prin comparaţie cu turnusul actual, în noua tehnologie se vor economisi: 1 locomotivă pe secţia $A—B$ şi 2 locomotive pe secţia $C—D$.

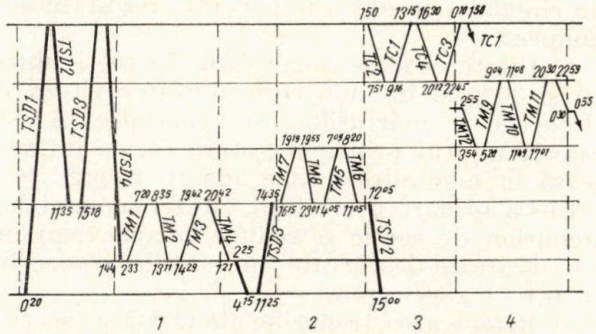


Fig. 5. *Turnusul locomotivelor pe secţia A—B, în organizarea nouă*

În afara celor două perechi de trenuri semidirecte care s-au menţinut din graficul actual, pentru traficul local s-au afectat 4 locomotive, în cele 4 zone de manevră.

În varianta *II* a acestei secţii se elimină locomotiva trenurilor de manevră în zona $f + j$ şi se transformă trenurile semidirecte în trenuri semilocale.

Tren semidirect sau semilocal ?

În lucrarea de faţă s-au folosit aceste două noţiuni care, nefiind sinonime, considerăm util să le explicăm.

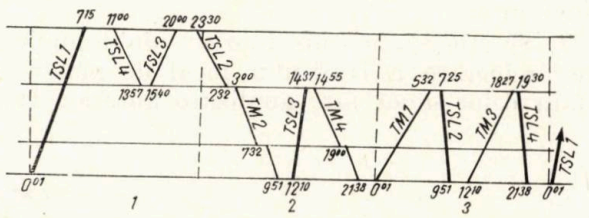
Prin *tren semidirect* apreciem că trebuie să înţelegem acel tren care circulă pe o singură secţie de circulaţie, format din două sau mai multe *grupe de vagoane de secţie* şi care efectuează numai operaţiuni de lăsare-ridicare a acestor grupe.

Prin *tren semilocal* considerăm că trebuie să înţelegem acel tren care circulă pe o secţie de circulaţie, format atît din grupe de vagoane în ordinea geografică a staţiilor cît şi din grupe de vagoane pentru mai multe staţii la un loc şi care *manevrează la fronturile de încărcare-descărcare într-un număr limitat de staţii.*

EFICIENŢA ECONOMICĂ ŞI CONCLUZII

1. Prin aplicarea noii tehnologii de lucru în prelucrarea traficului local de marfă pe secţiile

Fig. 6. *Turnusul locomotivelor pe secţia C—D, în organizarea nouă*



de circulaţie se obţin importante rezultate economice :

a) Creşte viteza comercială de secţie între 10 şi 30% şi în mod corespunzător viteza de circulaţie a mărfurilor transportate. Acesta este rezultatul principal asupra căruia influenţează în mod direct „metoda în trepte".

b) Ca urmare a creşterii vitezei comerciale a trenurilor de secţie se reduce rulajul vagoanelor încărcate-descărcate în staţiile respective cu 0,1—1 zile/vagon.

c) Remorcarea trenurilor de marfă pe secţiile organizate după această metodă se realizează cu un număr mai mic cu una, două sau chiar trei locomotive, faţă de graficul actual (1 locomotivă $\cong$ 1 mil. lei/an).

d) Se îmbunătăţesc şi alţi indicatori tehnico-economici, cum sînt : parcursul mediu zilnic al locomotivelor, perioada de utilizare şi reutilizare a locomotivelor, regimul normal de muncă al oamenilor etc.

2. „Metoda în trepte" de prelucrare a traficului local de marfă se aplică în mod diferit de la o secţie la alta, în funcţie de condiţiile specifice locale.

Ea poate fi îmbunătăţită pe parcurs (modificarea limitelor zonelor de manevră, transformarea trenurilor semidirecte în semilocale sau invers etc.), după cum poate fi şi înlocuită cu o altă tehnologie, superioară ca eficienţă.

3. Este sigur însă că această metodă reprezintă un progres evident faţă de organizarea actuală şi oricare ar fi noua tehnologie ce se va introduce pe o secţie, aceasta va trebui să respecte două condiţii importante (care au stat la baza „metodei în trepte") şi anume :

a) Activitatea secţiei va trebui să fie asigurată prin două (sau mai multe) mijloace : tren semidirect şi trenuri de manevră, tren semidirect şi locomotive de manevră de secţie, tren semilocal şi locomotivă-operator etc. Va fi necesar să se renunţe la folosirea unui singur mijloc (trenul local sau trenul de manevră), care să parcurgă şi să deservească secţia de la un capăt la altul, pentru că aceasta nu este eficient.

b) Introducîndu-se două (sau mai multe) mijloace pentru prelucrarea traficului local pe secţie, va trebui să se organizeze expedierea integrală a brutului local din staţia de formare, la anumite ore (nu numai brutul direct sau numai cel local) şi să se coordoneze activitatea mijloacelor folosite pe secţie, pentru a le sincroniza.

4. Se ştie că, în cadrul procesului tehnologic de prelucrare a traficului local de marfă, în afara celor *două faze* analizate anterior (mişcarea propriu-zisă a brutului local şi manevrarea fronturilor, *la care se referă „metoda în trepte"* şi care sînt reprezentate prin indicatorul „viteză comercială") intervine şi *a treia fază* : încărcarea-descărcarea mărfurilor (reprezentată prin indicatorul „staţionarea vagoanelor la încărcare-descărcare"). Ea consumă de fapt timpul cel mai mare din procesul tehnologic respectiv şi prin aceasta continuă să rămînă un domeniu cu mari rezerve de îmbunătăţire, care va trebui studiat. „Metoda în trepte" nu influenţează staţionarea vagoanelor la încărcare-descărcare decît în mod indirect şi într-o măsură mică.

5. Din primele rezultate ale experimentării acestei metode de exploatare pe unele secţii de circulaţie ale Regionalei Bucureşti se desprinde — pe lîngă confirmarea deplină a rezultatelor antecalculate — concluzia că este necesară o pregătire foarte amănunţită a personalului care o va aplica.

Şi îndeosebi va trebui lămurit faptul că unele aspecte noi, care la prima vedere par negative (tonajul pe tren la trenurile de manevră este mai mic decît la vechile trenuri locale ; apar uneori ore-regie pentru personalul M şi T), încadrate în *ansamblul* noii organizări exprimă o eficienţă generală evidentă (tonajul pe tren, *pe întreaga secţie*, creşte ; consumul total de ore-om, inclusiv regia, scade etc.).

6. Sporirea numărului de locomotive diesel din dotarea căii ferate, în special a celor de putere medie şi mică, care se pretează mai bine acestei tehnologii (pentru trenurile de manevră), va favoriza extinderea acestor noi principii de organizare a prelucrării traficului local de marfă. De asemenea, amploarea acţiunii de dublări de linii pe magistralele mai importante, prin sporul de capacitate deosebit va crea acea elasticitate a graficului atît de necesară respectării depline a regularităţii circulaţiei trenurilor.

7. Primele luni de experimentare ne asigură observaţii suficiente pentru unele îmbunătăţiri şi pentru generalizare pe toate secţiile de circulaţie ale Regionalei Bucureşti, cu rezultate din cele mai bune. De aceea, considerăm utilă extinderea acestei tehnologii şi pe celelalte regionale de cale ferată.

Notă. La elaborarea studiilor pentru experimentarea practică a acestei tehnologii, pe 10 secţii de circulaţie ale D.R.C.F. Bucureşti, au colaborat :

a) din Serviciul M : ing. Radu Stelian, ing. Şerban Lopată, ing. Andrei Tăune, ing. Felicia Mărculescu, ing. Aurelia Teodorescu, ing. Florica Coşoveanu, ing. Gh. Liutev, ing. Marin Borţea, ing. Barbu Popescu şi graficienii : Petre Ionescu, Alecu Nicolau şi Constantin Tîrcă.

b) din Serviciul T : ing. Petre Stoica şi Gafton Oprea.

Determinarea insensibilității regulatorului centrifug al motoarelor diesel 12 și 6 LDA-28

ing. **Mihai F. PIELMUȘ**
din Institutul de studii și cercetări transporturi

1. NECESITATEA ȘI STADIUL DE CUNOAȘTERE A PROBLEMEI

Problema prezentată mai jos se referă la stabilirea domeniului de insensibilitate al regulatorului centrifug al regulatoarelor mecanice cu care sînt dotate motoarele diesel 12 LDA—28 și 6 LDA—28 de pe LDE 060—DA din parcul C.F.R. și de pe locomotivele identice exportate în R.P. Polonă și R.P. Bulgaria, respectiv de pe LDH de 1 250 CP din parcul C.F.R.

Problema a constituit un aspect al unei teme de cercetare [1] și al unei comunicări [9]. Tratarea acestui aspect s-a impus pentru a se putea preciza aportul regulatorului centrifug în fenomenele de dereglare a sistemului de reglare automată de pe LDE—060 DA, fenomene care vor fi prezentate într-un număr viitor al revistei.

În literatura de specialitate străină cercetată este prezentat ansamblul sistemului de reglare automată de pe LDE 060—DA din parcul C.F.R., din punctele de vedere constructiv și funcțional [2].

Cursuri de specialitate românești au prezentat sistemul de reglare amintit, de asemenea, din punctele de vedere constructiv și funcțional [3, 4]. Sistemul de comandă și de reglare automată al LDE 060—DA în discuție a fost supus în paginile revistei unei interesante și utile analize funcționale—structurale, am putea spune — încă din anul 1963 [5].

Din documentația de fabricație de care dispune Uzina constructoare de mașini Reșița, ca și din bibliografia citată mai sus, nu rezultă vreo referire la gradul și la domeniul de insensibilitate al regulatorului centrifug respectiv.

Din cercetarea bibliografică ce ne-a stat la dispoziție rezultă că problema respectivă n-a fost tratată în țară pînă în prezent iar firma Sulzer, după cît se pare, n-a publicat studiul întocmit în acest sens.

Determinarea gradului de insensibilitate în discuție s-a impus, astfel, ca o necesitate obiectivă, pentru a da un răspuns cantitativ problemei amintite.

Deoarece în bibliografia indigenă cercetată—cursuri și tratate de motoare cu ardere internă și de teoria mecanismelor și a mașiniilor—nu am găsit tratat din acest punct de vedere vreun exemplu similar, prezint mai jos studiul întocmit, într-un mod care să-l facă util și studenților facultăților cu profil mecanic din institutele tehnice de învățămînt superior, conducînd calculul în mod corespunzător.

2. DETERMINAREA GRADULUI ȘI DOMENIULUI DE INSENSIBILITATE

2.1. Simboluri folosite

Acestea sînt prezentate în ordinea care vin a interesa în lucrare.

F_c — în kgf, forța centrifugă a unei contragreutăți considerate ca trecînd prin centrul de greutate G al acesteia (fig. 1);

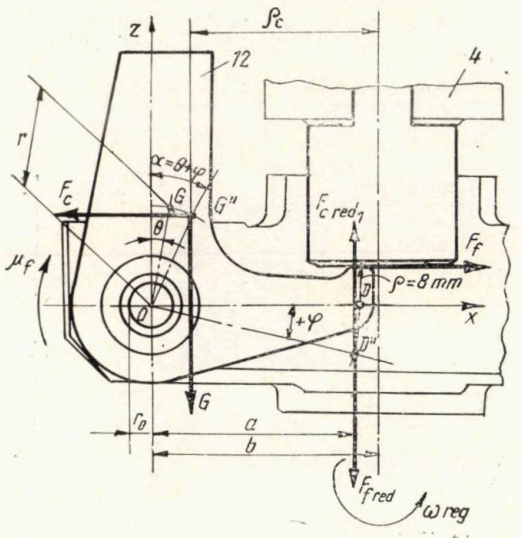
$F_{c\,red_1}$ — în kgf, forța centrifugă a unei contragreutăți, redusă la manșon, mufa (4)*, fig. 1;

$F_{c\,red}$ — idem, pentru ambele contragreutăți;

$F'_{c\,red}$ — în kgf, forța centrifugă a celor două contragreutăți, redusă la mufa (4) ținînd seama și de masele acestora;

*) Reperele din paranteze corespund numerotării din documentația de fabricație a regulatorului mecanic.

Fig. 1. *Prezentarea unei părți a ansamblului manșon: [mufa (4)] și contragreutatea (12)*



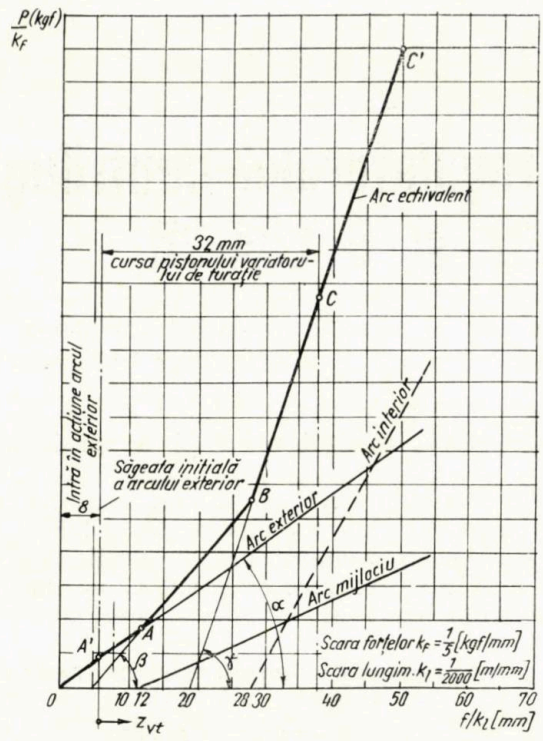


Fig. 2. *Caracteristica arcurilor servomotorului variatorului de turație* ($z = 0$)

$F_{C\,red} = F_G$ — în kgf, forța portantă a regulatorului centrifug;

G — în kgf, greutatea unei contragreutăți (fig. 6);

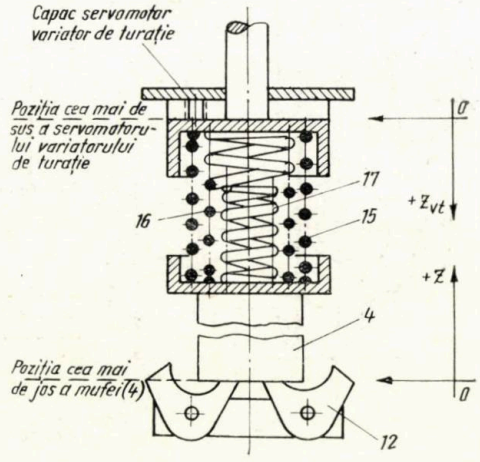
F_R — în kgf, caracteristica arcului echivalent celor trei arcuri concentrice (*15*), (*16*) și (*17*);

k_j (j=1,2,3) — rigiditatea arcului echivalent, în kgf/cm;

z_{vt} — în mm, deplasarea pistonului servomotorului de comandă a turației, măsurată de la poziția sa cea mai de sus (fig. 3);

z — în mm, deplasarea mufei (*4*), măsurată în sens invers măsurării lui z_{vt} (fig. 3);

Fig. 3. *Sistemele de referință pentru deplasarea mufei* (**4**) *și pistonului servomotorului variatorului de turație*



r — în mm, raza polară a centrului de greutate G al contragreutății, măsurată de la axa geometrică a bolțului în jurul căruia oscilează contragreutatea (fig. 1);

θ — în grade, definește împreună cu r, poziția centrului de greutate G al contragreutății (fig. 1);

a și b — în mm, cote (fig. 1);

ρ_e — în mm, distanța centrului de greutate G față de axa de rotație (fig. 1);

φ — în grade, unghiul ce definește poziția celor două contragreutăți (fig. 1);

$\alpha = Q \pm \varphi$ — (fig. 1);

r_0 — 6 mm, raza fusului din O (fig. 1);

F_f — în kgf, forța de frecare dintre contragreutate și mufă (fig. 1);

$F_{f\,red}$ — în kgf, forța de frecare totală, redusă la manșon (mufa *4*, fig. 1);

M_f — în mm kgf, momentul forțelor de frecare din fusul O (fig. 1);

μ — coeficientul de frecare dintre contragreutate și mufă;

μ' — coeficientul de frecare dintre contragreutate și rulmenții-ace (articulația *0*);

R — în kgf, forța rezultantă a forțelor F_c $F'_{c\,red}$ care solicită fusul din *0*;

ρ — în mm, raza arcului de cerc ce reprezintă, în secțiune, porțiunea de contact a contragreutății cu mufa (fig. 1);

$\omega_{reg,\,med} = \omega_{reg}$ — în rad.s^{-1}, viteza unghiulară a axului regulatorului centrifug, calculată fără a ține seama de frecare (fig. 1);

ω_{reg1}, ω_{reg2} — în rad.s^{-1}, vitezele unghiulare minimă respectiv maximă, corespunzătoare unui z oarecare, pentru care regulatorul centrifug își începe acțiunea;

n, n_{md} — în rot/min, turația motorului diesel;

ν — gradul de insensibilitate al regulatorului centrifug;

δ — gradul de neregularitate al grupului diesel-generator.

2.2. Cinetostatica regulatorului centrifug

Echilibrul cinetostatic — echilibrul în mișcare al regulatorului centrifug — și, implicit, echilibrul întregului sistem de reglare automată în studiu, rezultă pentru situațiile de egalitate a forței centrifuge redusă la manșon $F_{c\,red}$ (mufa *4*, fig. 1, desen 5—9 D 202—15) [6] cu forța portantă a regulatorului, $F_{G\,red}$:

$$F_{C\,red} = F_{G\,red} = F_G.$$

Curba de echilibru a regulatorului centrifugal $\omega_{reg}(\varphi)$ rezultă din egalitatea celor două forțe de mai sus.

Cele mai interesante concluzii pentru sarcina propusă în temă [1] — stabilirea cauzelor unor dereglări și măsurile de prevenire, de depistare a acestora etc. — vor fi trase din diagramele ce reprezintă domeniul de insensibilitate al regulatorului centrifugal.

2.2.1. *Curba portantă a regulatorului* F_G. Curba portantă F_G sau curba caracteristică a regulatorului, cum i se mai spune, rezultă din însumarea greutății pieselor aferente din servomecanismul de comandă a turației și injecției S_{nQ} [1, 5] considerată constantă în timpul ciclului, cu caracteristica arcului echivalent F_R (fig. 2), obținută luînd în conside-

rare caracteristicile celor trei arcuri (*15*,) (*16*) şi (*17*), inclusiv grosimile şi poziţiile celor trei adaose (*9*), (*10*) şi (*11*) [6] (fig. 3).

Ecuaţiile celor trei porţiuni din caracteristica arcului echivalent, pe care l-am determinat, sînt de forma:

$$E_R = F_0 + k_j\ (z_{vt} + z)\ (j = 1,2,3) \qquad (1)$$

Relaţiile deduse în cadrul lucrării pentru regulatorul în discuţie sînt:

$$F_{RA'A} = 1{,}740 + 0{,}286\ (z_{vt} + z),$$

$$\text{pentru } z_{vt} + z = 0 \ldots 6 \text{ mm}; \qquad (2)$$

$$F_{RAB} = 3{,}456 + 0{,}0{,}478\ (z_{vt} + z),$$

$$\text{pentru } z_{vt} + z = 0 \ldots . 16 \text{ mm}; \qquad (3)$$

$$F_{RBC} = 11{,}104 + 1{,}179\ (z_{vt} + z),$$

$$\text{pentru } z_{vt} + z = 0 \ldots 10 \text{ mm}. \qquad (4)$$

Notăm că pentru corecta preluare a valorilor sumei $(z_{vt} + z)$ în ecuaţiile (2); (3) şi (4) a fost necesară întocmirea unei nomograme.

Valorile caracteristicii arcului echivalent F_R în funcţie de z_{vt} şi z au fost reprezentate în fig. 4.

Notăm, în fine, că în calculele ce urmează nu s-a luat în considerare greutatea pieselor aferente, curbele $F_G = F_R = F_R\ (z_{vt} + z)$ păstrîndu-şi alura, dar amplitudinea fiind corespunzător redusă, fără a se modifica concluziile ce se urmăresc.

2.2.2. *Forţa centrifugă redusă la manşon.* Pentru a putea obţine domeniul de insensibilitate şi gradul de insensibilitate al regulatorului centrifug, s-au calculat succesiv valorile forţei centrifuge reduse la manşon $F_{C\,red}$, fără a se ţine seamă de greutăţile (*12*) şi de forţele de frecare, şi $F'_{C\,red}$, ţinînd seamă numai de influenţa greutăţilor (*12*), dar nu şi de forţele de frecare.

2.2.2.1. *Forţa centrifugă redusă la manşon* $F_{C\,red}$. Constatînd din desenul 5—9 D202—15 că, în secţiune, porţiunea de contact a contragreutăţii cu manşonul mufa (*4*) este un arc de cerc *ab* cu centrul *D*, prin care, deci, va trece întotdeauna dreapta-suport a forţei centrifuge reduse $F_{C\,red\cdot 1}$ datorită unei contragreutăţi, expresia forţei centrifuge rezultante reduse la manşon (fig. 1) va fi:

$$F_{C\,red} = 2F_{C\,red\cdot 1} = 2F_C \frac{r}{a} \frac{\cos\alpha}{\cos\varphi} \qquad (5)$$

unde φ defineşte poziţia contragreutăţii (fig.5) iar

$$\alpha = \theta \pm \varphi, \qquad (6)$$

în care semnul — se ia pentru poziţia dreptei *OD* sub orizontală *Ox* iar + se ia pentru poziţia dreptei *OD* deasupra orizontalei, r şi θ fiind coordonatele polare ale centrului de greutate al contragreutăţii, determinate experimental pentru un număr ridicat de contragreutăţi, folosind metoda balansării în două sensuri.

Expresia forţei centrifuge a unei contragreutăţi F_c fiind:

$$F_c = \frac{G}{g} \rho_c \omega^2_{reg} = \frac{G}{g} [b - r \cdot \sin(\theta \pm \varphi)]\ \omega^2_{reg} \qquad (7)$$

În expresia: $r \sin(\theta \pm \varphi)$ semnul + se ia pentru poziţia dreptei *OD* sub orizontala *Ox* iar — se ia pentru poziţia dreptei *OD* deasupra orizontalei, expresia forţei centrifuge reduse la manşon devine:

$$F_{C\,red} = 2 \frac{G}{g} \frac{r}{a} \frac{[b - r \sin(\theta \pm \varphi)] \cos(\theta \pm \varphi)}{\cos\varphi} \omega^2_{reg}. \qquad (8)$$

Notînd:

$$\frac{[b - r \sin(\theta \pm \varphi) \cos(\theta \pm \varphi)}{\cos\varphi} = f(\varphi) \qquad (9)$$

$$2 \frac{G}{g} \frac{r}{a} = K_1, \qquad (10)$$

expresia lui $F_{C\,red}$ din (8) devine

$$F_{C\,red} = K_1 f(\varphi)\ \omega^2_{reg}. \qquad (11)$$

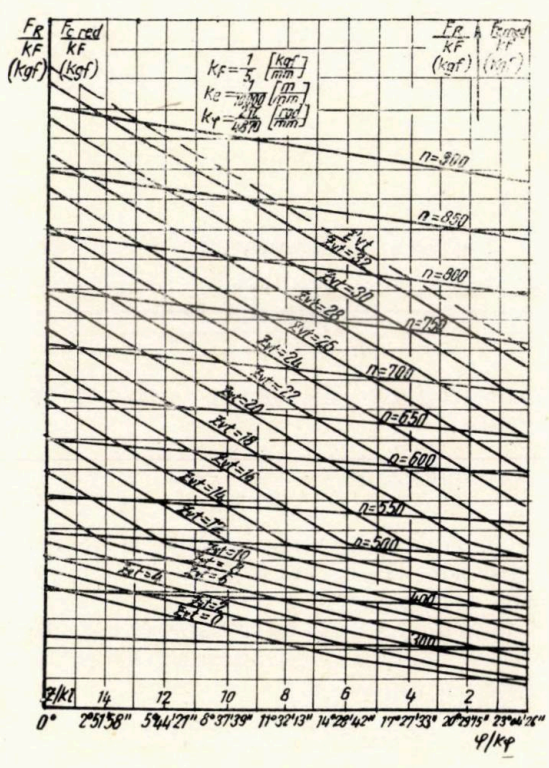


Fig. 4. *Curbele* F_R *şi* $F_{C\,red}$ *în funcţie de z sau* φ *(ce definesc poziţiile mufei (4) respectiv ale contragreutăţilor) şi de poziţiile controlerului* ($z_{vt} = 0 - 32$), *respectiv de turaţia n a motorului diesel, n*

Dar, cum

$$z = a \cdot \sin \varphi \qquad (12)$$

expresia lui $F_{C\,red}$ devine :

$$F_{C\,red} = k_2 f(z)\, \omega_{reg}^2. \qquad (13)$$

Relaţiile (11) şi (12) arată că forţa centrifugă $F_{C\,red}$ depinde de poziţia contragreutăţii (prin φ sau z) şi de viteza unghiulară a axului regulatorului, ω_{reg}.

Din motive de sistematizare a calculului s-au calculat şi expresiile lui F_{Cred}/ω_{reg}^2 iar valorile lui F_{Cred} au fost calculate pentru diverse ω_{reg}.

2.2.2.2. *Forţa centrifugă redusă la manşon ţinînd seama şi de masele contragreutăţilor.* Ţinînd seama de masa G/g a fiecărei contragreutăţi, expresia forţei centrifuge reduse la manşon (fig. 1) devine :

$$F'_{C\,red} = 2F_C \frac{r}{a} \frac{\cos(\theta \pm \varphi)}{\cos \varphi} - 2G \frac{r}{a} \frac{\sin(\theta \pm \varphi)}{\cos \varphi}. \qquad (14)$$

Forma finală a relaţiei este :

$$F'_{C\,red} = 2 \frac{r}{a} \left[\frac{G}{g} \{ b - r \sin(\theta \pm \pm \varphi) \} \frac{\cos(\theta \pm \varphi)}{\cos \varphi} \omega_{reg}^2 - G \frac{\sin(\theta \pm \varphi)}{\cos \varphi} \right]. \qquad (15)$$

2.2.3. *Forţa de frecare redusă la maşon* F_{fred}. Forţa de frecare redusă la manşon, mufa (4), provenită din frecarea dintre contragreutăţi şi mufă şi dintre primele şi buloanele în jurul cărora oscilează acestea (fig. 1) este dată de relaţia :

$$F_{f\,red} = F_f \frac{(\rho \pm z)}{a} \frac{1}{\cos \varphi} - \frac{2M_f}{a \cos \varphi}, \qquad (16)$$

în care :

$F_f = \mu F'_{C\,red}$;

$\mu = 0{,}15$;

$z = a \sin \varphi$ — deplasarea mufei (*4*), în mm ;

$M_f = \mu' r_0 R$ — momentul forţelor de frecare din fusul O ;

$$R = \sqrt{F_C^2 + F'^2_{C\,red}}.$$

Expresia forţei de frecare reduse la manşon $F_{f\,red}$ este :

$$F_{f\,red} = 2\mu F'_{C\,red} \frac{\rho \pm z}{a} \frac{1}{\cos \varphi} - 2\mu' \frac{r}{a} \frac{R}{\cos \varphi}. \qquad (17)$$

În primul factor al relaţiei (17) semnele trebuie folosite invers faţă de indicaţiile date pentru relaţia (7).

Remarcăm că forţa de frecare redusă depinde şi ea de poziţia contragreutăţilor (φ) sau de poziţia z a mufei (*4*) :

$$E_{f\,red} = f_{f_1}(\varphi) = f_{f_2}(z). \qquad (18)$$

Valorile forţei de frecare maxime reduse la manşon $F_{fred.\,max.}$ (corespunzătoare turaţiei motorului diesel $n_{md} = 750$ rot/min) şi forţei de frecare minime reduse la manşon $F_{fred.min}$ (corespunzătoare funcţionării motorului diesel la turaţia minimă de mers în gol $n_{md} = 325$ rot/min), calculate pentru $\mu = 0{,}15$ şi pentru valori ale lui μ' de 0,15 ; 0,05 şi 0,002, au fost de asemenea trecute în tabele.

2.2.4. *Curba de echilibru a regulatorului.* Echilibrul regulatorului are loc la satisfacerea ecuaţiei :

$$F_{C\,red} \pm F_{f\,red} - F_G = 0 \qquad (19)$$

sau, cu simplificarea de la punctul 2.2.1 :

$$F_{C\,red} \pm F_{f\,red} - F_R = 0 \qquad (20)$$

Înlocuind în (20) pe $F_{C\,red}$, $F_{f\,red}$ şi F_R cu expresiile din relaţiile (8), (17), respectiv cu una din relaţiile (2) ; (3) sau (4), se obţine expresia generală :

$$2 \frac{G}{r} \frac{g}{a} \frac{[b - r \sin(\theta \pm \varphi) \cos(\theta \pm \varphi)]}{\cos \varphi} \omega_{reg}^2 \pm \pm \left[2\mu F'_{C\,red} \frac{\rho \mp z}{a} \frac{1}{\cos \varphi} - 2\mu' \frac{r_0}{a} \frac{R}{\cos \varphi} \right] - F_R = 0. \qquad (21)$$

Neglijînd frecarea, relaţia (21) devine :

$$2 \frac{G}{g} \frac{r}{a} \frac{[b - r \cdot \sin(\theta \pm \varphi) \cos(\theta \pm \varphi)]}{\cos \varphi} \omega_{reg}^2 - F_R = 0. \qquad (22)$$

Expresia simplificată a curbei de echilibru a regulatorului $\omega_{reg} = \omega_{reg}(\varphi)$ obţinută din (22) este :

$$\omega_{reg} = \sqrt{\frac{g \cdot a}{2 \cdot G \cdot r} F_R \frac{\cos \varphi}{[b - r \sin(\theta \pm \varphi) \cos(\theta \pm \varphi)]}}. \qquad (23)$$

Expresia curbei de echilibru luînd în considerare şi frecarea este :

$$\omega_{reg\cdot 1,2} = = \sqrt{\frac{g \cdot a}{2 \cdot G \cdot r} \left[F_R \pm \left\{ 2\mu F'_{C\,red} \frac{\rho \mp z}{a} \frac{1}{\cos \varphi} - 2\mu' \frac{r_0}{a} \frac{R}{\cos \varphi} \right\} \right]} \times \times \sqrt{\frac{\cos \varphi}{b - r \sin(\theta \pm \varphi) \cos(\theta \pm \varphi)}}. \qquad (24)$$

De constatat deci din relaţiile (23) şi (24) că se va obţine (ca de altfel şi pentru F_{Cred} şi $F_{f\,red}$) pentru ω_{reg} o familie de curbe :

$$\omega_{reg\,1,2} = \omega_{reg\,1,2}(\varphi, z_{vl}, \mu, \mu').$$

2.2.5. *Domeniul de insensibilitate, gradul de insensibilitate asigurat de regulatorul centrifug.* Folosind relaţia (24) se obţin, pentru semnul — respectiv + din primul termen, valorile viteze-

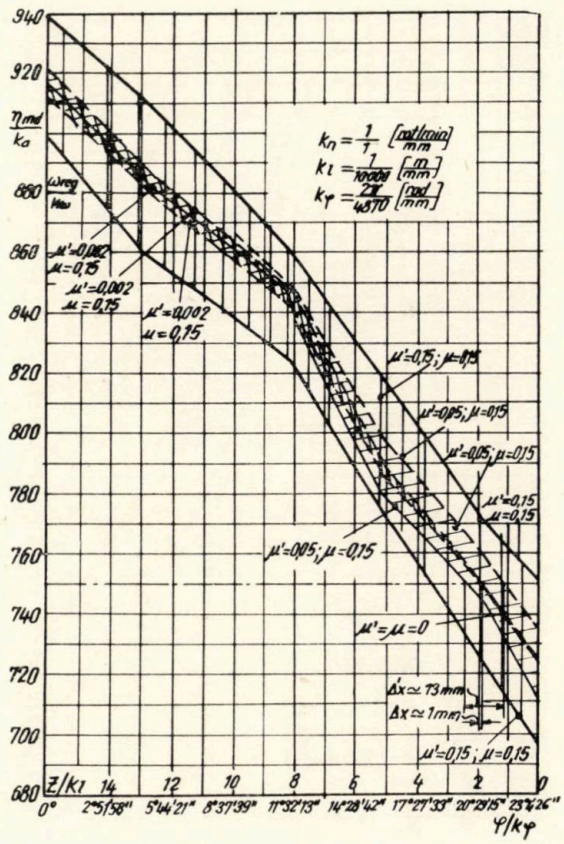


Fig. 5. *Domeniul de insensibilitate al regulatorului centrifug pentru* $z_{vt} = 32$ *mm,* $\mu = 0{,}15$ *şi diferite valori ale lui* μ'

lor unghiulare minime respectiv maxime $\omega_{reg\cdot 1}$ şi $\omega_{reg\cdot 2}$ şi apoi valorile turaţiei minime respectiv maxime ale motorului diesel — $n_{1\,md}$ şi $n_{2\,md}$ corespunzătoare valorii respective a forţei de frecare reduse, considerînd mişcarea contragreutăţilor regulatorului astfel încît să asigure deplasarea în sus respectiv în jos a mufei (*4*), deci creşterea respectiv scăderea lui z, adică, implicit, reducerea respectiv creşterea debitului de combustibil.

În tabele am trecut, de asemenea, sistematizat, modul de lucru şi valorile lui n_{1md} şi n_{2md} pentru $\mu' = 0{,}02$; $0{,}05$; $0{,}15$ şi $z_{vt} = 32$ mm respectiv pentru $\mu' = 0{,}002$; $0{,}15$ şi $z_{vt} = 0$ mm.

În fig. 5 şi 6 am trecut curbele n_{md} (z), n_{1md} (z) şi n_{2md}(z) pentru $z_{vt} = 32$ mm respectiv 0 mm. Intervalele măsurate pe verticală reprezintă domeniul de insensibilitate al regulatorului corespunzător valorilor semnificative amintite.

Gradul de insensibilitate υ al regulatorului s-a obţinut folosind relaţia:

$$\upsilon = \frac{\omega^2_{reg_2} - \omega^2_{reg_1}}{2\omega^2_{reg\ med}}. \qquad (25)$$

Se constată că υ se prezintă ca o relaţie de forma $\upsilon = \upsilon\ (z_{vt}, \varphi, \mu, \mu')$.

Pentru a evidenţia mai pregnant influenţa frecării din regulatorul centrifug asupra echilibrului său dinamic şi deci, implicit, asupra sistemului automatizat, în fig. 7 şi 8 am trasat curbele $F_{C\,red} \pm F_{f\,red}$, la diferite scări, pentru $n_{md} = 750$ rot/min, respectiv 325 rot/min şi $\mu = 0{,}15$, $\mu' = 0{,}002$; $0{,}04$; $0{,}15$ respectiv $\mu = 0{,}15$, $\mu' = 0{,}002$ şi $0{,}15$.

3. CONCLUZII

În rezumat, vom prezenta aici din concluzii numai pe acelea cu un pronunţat caracter aplicativ şi anume privind orientarea precisă pentru depistarea şi remedierea unor dereglări în funcţionarea grupului motor diesel-generator provocate de regulatorul mecanic.

a) Din studierea diagramelor din fig. 5 şi 6 se constată drept concluzii următoarele:

— Pentru valorile normale ale coeficienţilor de frecare ($\mu = 0{,}15$; $\mu' = 0{,}002$) datorită unei stări de prelucrare, de ungere îngrijită şi uzură nulă sau foarte mică, domeniul de insensibilitate al regulatorului centrifugal, scade pe măsura apropierii de punctul de echilibru.

— Gradul de insensibilitate ajunge la $1{,}45^0/_{00}$ pentru $z_{vt} = 32$ mm (adică pentru controlerul adus în poziţia *24*, de comandă a puterii

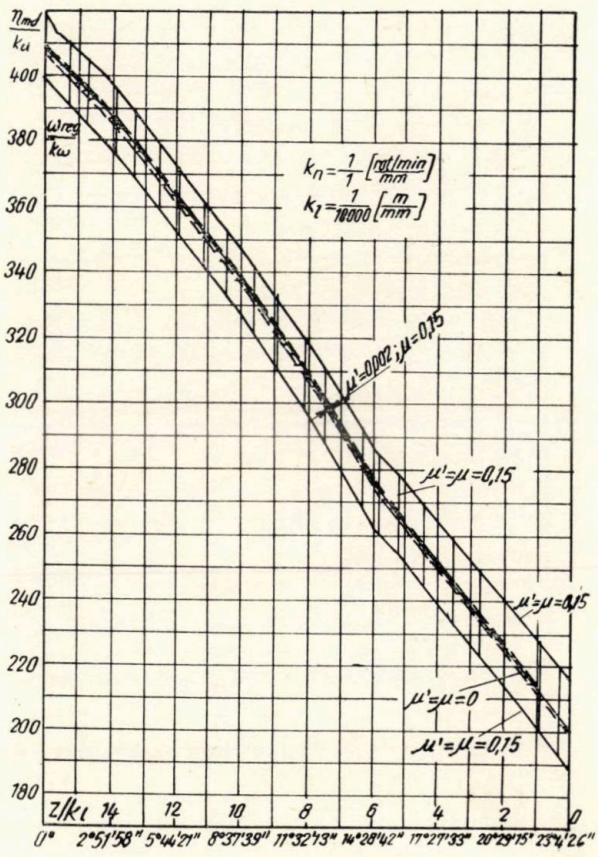


Fig. 6. *Domeniul de insensibilitate al regulatorului centrifug pentru* $z_{vt} = 0$, $\mu = 0{,}15$ *şi diverse valori ale lui* μ'

maxime), $n_{md} = 750{,}42$ rot/min şi $\mu' = 0{,}002$, turaţia variind între 749,23 şi 750,32 rot/min adică cu 1,09 rot/min (fig. 7).

— Valoarea respectivă a gradului de insensibilitate*)

$$\nu = \frac{1{,}09}{750} = \frac{1}{688} > \delta = \frac{1}{1\,450}$$

dovedeşte — drept concluzie esenţială — că regulatorul mecanic *este foarte departe de a interveni în interiorul ciclului energetic al motorului*, a cărui durată este, la această turaţie, de aproximativ 0,16″.

În acelaşi sens intervine şi inerţia restului elementelor din regulatorul mecanic, considerată în unele lucrări [8], de 10—30 de ori mai mare decît aceea corespunzătoare insensibilităţii regulatorului centrifug. În baza măsurătorilor experimentale pe care le-am efectuat, vom detalia acest aspect, într-un viitor material.

— Gradul de insensibilitate ν ajunge pentru $z_{vt} = 0$ mm, $n_{md} = 338$ rot/min şi $\mu' = 0{,}002$, la $7{,}20^0/_{00}$, abaterea turaţiei fiind deci de circa 2,5 rot/min.

*) Valoarea gradului de neregularitate δ al mişcării grupului motor diesel-generator fiind cea calculată în lucrarea [7].

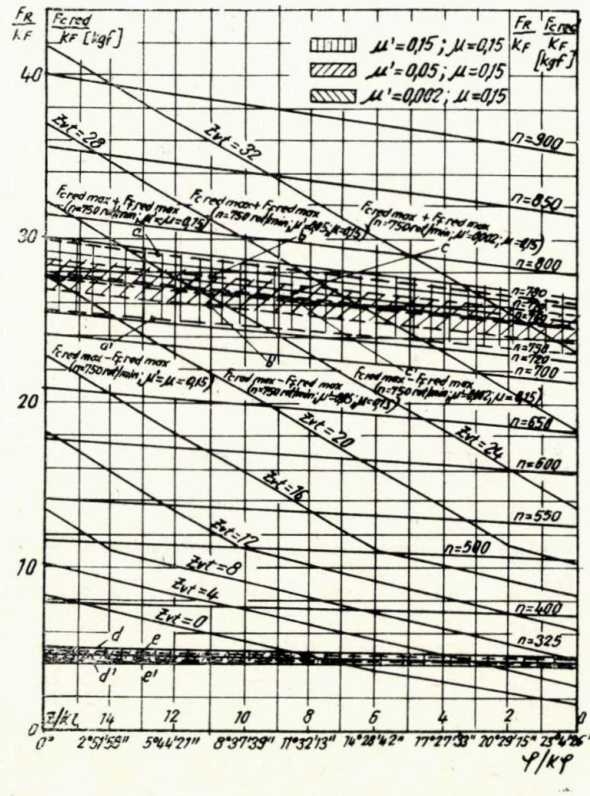


Fig. 7. *Influenţa frecării asupra poziţiei de echilibru a regulatorului centrifug pentru controler în poziţia 24*

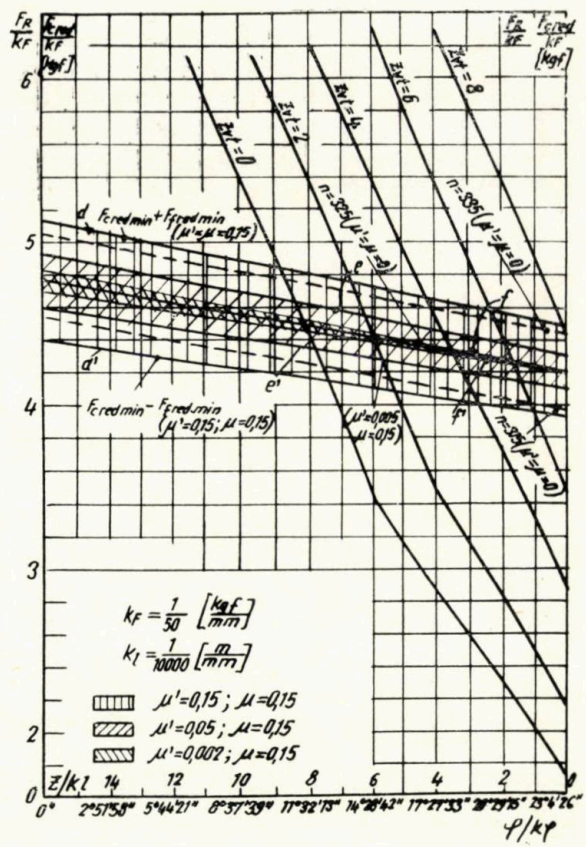


Fig. 8. *Influenţa frecării asupra poziţiei de echilibru a regulatorului centrifug pentru controler în poziţia 0 (mers în gol)*

— Practic deci, cu ocazia diverselor probe (la construcţia nouă, reparaţia cu ridicare RR şi reparaţia generală RG etc.), în cazul stării normale a regulatorului centrifug — şi al unui reglaj corespunzător, acul indicatorului de turaţie al motorului diesel trebuie să nu se abată cu mai mult de diviziunea corespunzătoare la circa 1 rot/min (adică circa 0,2 mm pentru $n_{md} = 750$ rot/min) şi circa 0,4 — 0,5 mm pentru $n_{md} = 325$ — 330 rot/min.

Cînd $\mu = 0{,}15$ gradul de insensibilitate ajunge la 6,38% pentru $z_{vt} = 32$ mm şi $\mu = 0{,}15$, turaţia motorului diesel va putea varia între 772,10 şi 724,18 rot/min (figurile 5 şi 6). Pentru $z_{vt} = 0$ mm, $n_{md} = 338$ rot/min şi $\mu' = 0{,}15$ se obţine $\delta = 5{,}95\%$, turaţia variind între 347,93 şi 327,78 rot/min.

— Situaţia este similară pentru $\mu' = 0{,}05$, valoare ce nu se poate întîlni în exploatare decît numai în cazul uzurii foarte accentuate a rulmentului cu ace al axului contragreutăţilor şi al înţepenirii lor, ajutată şi de depuneri provenite din degradarea accentuată a unor uleiuri.

Astfel, gradul de insensibilitate ν ajunge pentru $z_{vt} = 32$ mm, $n_{md} = 750$ rot/min şi

(Continuare în pag. 558)

Dirijarea centralizată a vagoanelor goale cu ajutorul tehnicii electronice de calcul

Ing. **Iosif SĂNDULESCU**
Centrul de calcul electronic

În cele ce urmează se descrie metodologia de rezolvare pe cale electronică a problemei dirijării optime a vagoanelor goale (în care scop este necesară prognoza curenţilor de vagoane încărcate), folosindu-se datele de trafic din planul operativ lunar de transport, din rapoartele zilnice, din evidenţele operative şi din dările de seamă statistice.

Descrierea metodologiei se face numai în ce priveşte logica desfăşurării operaţiilor (acest lucru fiind materializat într-o organigramă de ansamblu a circulaţiei şi a prelucrării datelor), exemplificîndu-se concret cazul folosirii datelor din planul operativ lunar de transport.

Întrucît metodologia în cauză a fost proiectată în ipoteza folosirii unui ansamblu electronic fără reţea de transmitere a datelor conectată la calculator, datele fiind primite prin corespondenţă, pe formulare, de la unităţile exterioare (staţii de cale ferată), modelul descris în acest articol prezintă un anumit specific faţă de celelalte cunoscute pînă acum în literatura de specialitate.

Prognoza vagoanelor goale constituie o problemă cuprinsă în prognoza curenţilor de vagoane în general şi, din această cauză, rezultă că nu se poate rezolva problema dirijării vagoanelor goale fără rezolvarea problemei integrale a curenţilor de vagoane.

PROGNOZA CURENŢILOR DE VAGOANE ÎNCĂRCATE ŞI A DIRIJĂRII OPTIME A VAGOANELOR GOALE

Elaborarea unui plan director al dirijării vagoanelor goale de la punctele excedentare la punctele deficitare se poate efectua numai prin stabilirea prognozei volumului de vagoane pe categorii principale ce urmează a fi dirijate. Această prognoză se determină după datele din planul operativ lunar de transport, prelucrate pe cale electronică.

Atingerea acestui scop se poate realiza numai prin cunoaşterea în prealabil a cererilor de transport (cu staţiile de expediţie şi destinaţie, rutele de circulaţie, staţiile tehnice de expediţie şi destinaţie, staţiile tehnice de prelucrare şi tranzit şi duratele de parcurs), astfel încît să se poată interveni operativ la asigurarea încărcărilor şi descărcărilor de vagoane, la evitarea de blocări ale staţiilor tehnice şi ale secţiilor de circulaţie etc.

Metodologia de rezolvare a problemei generale privind prognoza curenţilor de vagoane încărcate şi a dirijărilor vagoanelor goale cuprinde calculele ce se efectuează înainte de începerea lunii de referinţă, în scopul de a se obţine :

— volumul mediu de încărcări şi descărcări zilnic şi pe semidecadele lunii respective;

— curenţii medii zilnici de vagoane goale dintre punctele excedentare şi cele deficitare;

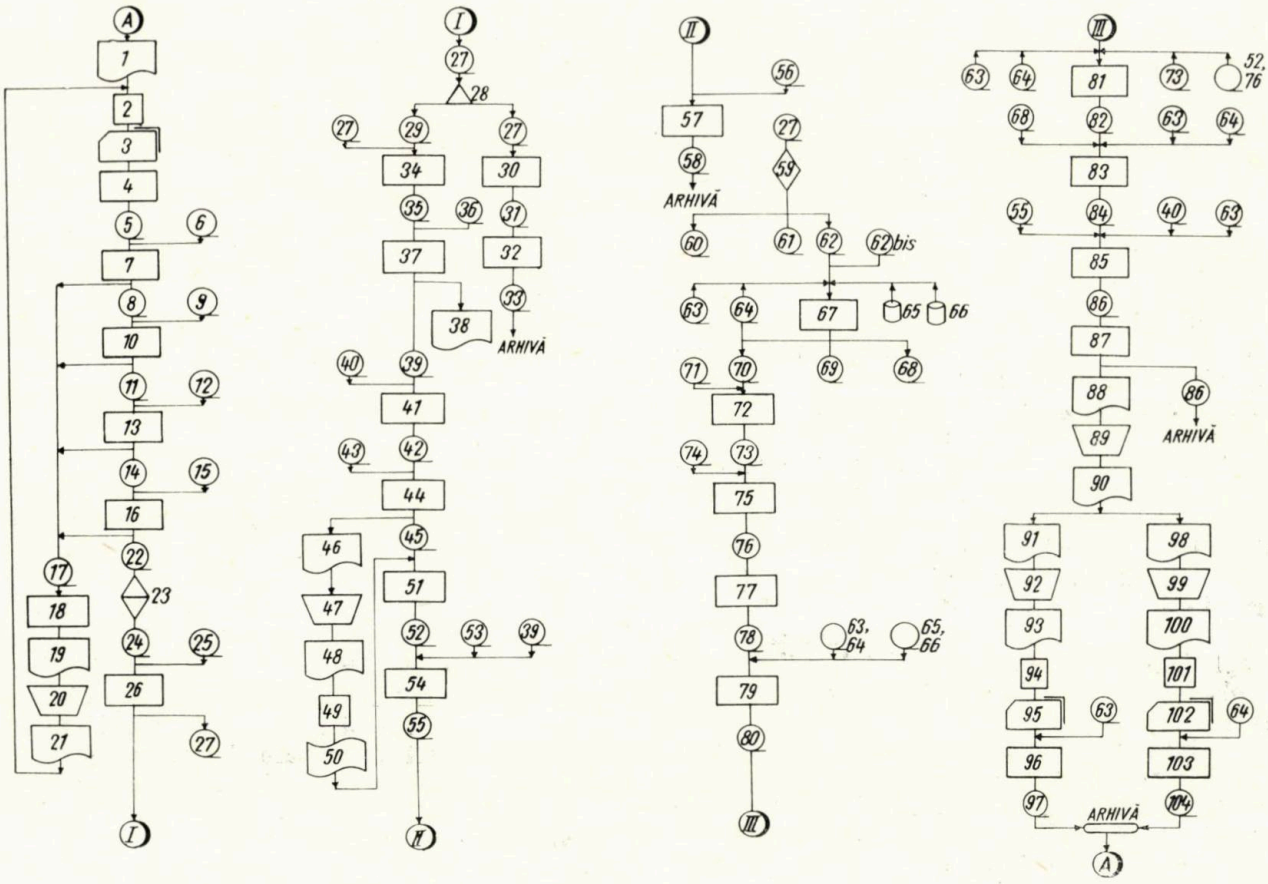
— solicitările medii zilnice ale staţiilor tehnice şi secţiilor de circulaţie, pentru a se evita blocarea acestora în luna de calcul.

În calculele efectuate se ţine cont şi de existenţa vagoanelor încărcate şi expediate în marşrute închise şi navete. Se consideră cele şapte categorii principale de vagoane evidenţiate în mod obişnuit în actualele evidenţe primare. De asemenea, s-a împărţit reţeaua feroviară în zone care au ca centru cîte o staţie tehnică (în total au fost stabilite 117 staţii tehnice). Fiecare zonă cuprinde una sau mai multe secţii de circulaţie.

ORGANIGRAMA PROBLEMEI

Evidenţele primare şi suporţii mecanici ai datelor variabile. Din planul operativ al fiecărei staţii se perforează pentru fiecare poziţie din plan cîte o cartelă pe 69 coloane, cuprinzînd : tipul cartelei, data, staţia de expediţie, expeditorul, numărul poziţiei de plan, felul mărfii, felul traficului, destinatarul, staţia de destinaţie, numărul de tone al vagoanelor, codul vagoanelor, distanţa în kilometri, marşrutele, codul primei staţii tehnice, codul ultimei staţii tehnice şi calea ferată proprietară a vagoanelor. Pentru navetele care circulă în luna de referinţă, se folosesc formulare speciale, care conţin datele necesare fiecărei navete şi care sînt perforate apoi pe cîte o cartelă în 57 de coloane şi anume : codul cartelei, data şi staţia de expediţie, staţia de destinaţie, numărul de vagoane, codul vagoanelor şi codul navetelor.

Fişierele de constante folosite. Pentru rezolvarea problemei, în afară de datele variabile din planul de transport operativ lunar şi din planul navetelor, se mai folosesc foarte multe date constante necesare comparării şi verificării plauzibilităţii datelor, precum şi imprimării corecte şi complete a rezultatelor. În



acest scop se consultă un număr de 11 fişiere, referitor la constantele: staţiilor, distanţelor între nodurile feroviare, nomenclatorului de mărfuri, beneficiarilor de transport, duratelor de parcurs, costurilor unitare, capacităţilor secţiilor de circulaţie, coeficienţilor de rezolvare a planului pe sectoare administrative şi beneficiari, coeficienţilor de repartizare a sosirilor în staţiile tehnice pentru secţiile aferente etc.

Descrierea analitică a organigramei. Pentru a se putea întocmi programul de rezolvare a problemei la ansamblul electronic este necesară, după cum am mai amintit, descrierea tuturor operaţiilor, activităţilor şi circulaţiei datelor legate de rezolvarea problemei.

În figură sînt materializate într-o organigramă generală majoritatea operaţiilor principale ce au loc. Simbolurile operaţiilor sînt numerotate de la 1 la 104, la care se mai adaugă conectoarele organigramei, notate cu cifre romane (I—III).

Logica desfăşurării operaţiilor şi explicaţiile simbolurilor din figură sînt date în tab.1.

PROGRAMAREA PROBLEMEI

La programarea problemei privind dirijarea centralizată a vagoanelor goale, au fost considerate trei etape şi anume:

— programarea dirijării vagoanelor goale după situaţiile lunare ale planului operativ de transport (după organigrama din figură);

— programarea dirijării vagoanelor goale după situaţiile operative zilnice;

— programarea verificării datelor statistice ale dirijării realizate a vagoanelor goale după scrisorile de trăsură ale transporturilor efectuate lunar.

Programele celor trei etape sînt în mare parte identice, cu excepţia programelor privind datele la intrare, consultarea fişierelor şi verificarea plauzibilităţii acestor date.

Pentru ambele etape au fost întocmite un număr de circa 64 programe (secţiuni ale programului general) în limbajele COBOL, ASSEMBLER şi FORTRAN, care cuprind circa 30 000 instrucţii şi ocupă circa $3{,}5 \cdot 10^6$ caractere alfanumerice din memoria internă.

În tabela 2 se arată denumirea fiecărui program cu numărul de instrucţii, limbajul folosit şi numărul de caractere (în mii) pe care-l ocupă în memoria internă.

Problema a fost pusă în lucru în cursul trimestrului I din 1969.

La analiza şi programarea acestei probleme a lucrat un colectiv de şapte ingineri analişti-programatori timp de 18 luni, din care 13 luni

Tab. 1. **Logica desfășurării operațiilor și explicația simbolurilor din organigramă**

Numerotarea simbolurilor	Simbolurile și operațiile
1	Formularele de plan operativ lunar de transport (circa 60 000 de poziții de plan)
2	Operațiile de perforare manuală a cartelelor (total 60 000 de cartele — cîte o cartelă de fiecare poziție de plan)
3	Pachetul de 60 000 de cartele perforate, cu datele de plan
4	Operațiile de transfer (lectură) a datelor de pe cartelele perforate pe banda magnetică
5	Banda magnetică cu datele imprimate de pe cartelele perforate
6	Banda magnetică cu fișierul de constante al stațiilor
7	Operații de verificare, comparare și completare de date din fișierul stațiilor
8	Banda magnetică cu datele de plan după verificare, comparare și completarea cu datele fișierului stației
9	Banda magnetică cu fișierul distanțelor în kilometri
10	Operațiile de verificare și completare cu date constante din fișierul distanțelor
11	Banda magnetică cu datele de plan după verificarea cu fișierul distanțelor
12	Banda magnetică cu fișierul de constante al beneficiarului
13	Operațiile de verificare și completare cu date din fișierul beneficiarilor (codul destinatarului, codul expeditorului, codul sectorului administrativ al expeditorului și destinatarului)
14	Banda magnetică cu datele de plan după verificarea cu fișierul beneficiarului
15	Banda magnetică cu fișierul de constante al mărfurilor (nomenclatura mărfurilor)
16	Operațiile de verificare și completare cu date după fișierul mărfurilor (codul categoriei vagonului, poziția tarifară)
17	Banda magnetică cu erorile de la cele patru verificări (7, 10, 13 și 16)
18	Operațiile de imprimare pe coală a erorilor
19	Lista cu erorile imprimate
20	Operațiile manuale de corectare a erorilor
21	Lista cu erorile corectate manual
22	Banda magnetică cu datele necesare din planul de transport (verificate și completate)
23	Operațiile de triere a datelor pe stații de încărcare
24	Banda magnetică cu necesarul de vagoane (total lunar) pe stații de încărcare
25	Banda magnetică cu coeficienții de realizare a planului pe sectoare administrative, for tutelar, categorie de vagoane etc.
26	Operațiile de corectare a necesarului de vagoane, cu coeficienții de realizare din *25*
27	Banda magnetică cu necesarul de vagoane pentru luna de referință (CFR, particulare și închiriate), corectat cu coeficienții de realizare)
28	Operațiile de triere a necesarului de vagoane din necesarul total de vagoane
29	Banda magnetică cu necesarul de vagoane CFR pe luna de referință
30	Operațiile de calcul al sosirilor în stațiile tehnice (ultima stație tehnică a transportului) și repartizarea lor pe secții adiacente
31	Banda magnetică cu datele privind sosirile în stațiile tehnice și pe secțiile aferente
32	Operațiile privind calculul coeficientului de răspîndire a vagoanelor la sosire în stațiile tehnice și pe secțiile adiacente
33	Banda magnetică cu coeficienții de răspîndire
34	Operațiile de sortare a navetelor din datele generale ale curenților de vagoane
35	Banda magnetică cu necesarul de vagoane CFR fără navete
36	Banda magnetică cu fișierul de constante al secțiilor de circulație
37	Operațiile privind calculul volumului de vagoane la sosiri de zone (balanța pe zone și pe categorii de vagoane)
38	Lista cu volumul de încărcări-descărcări pe zone și categorii de vagoane
39	Banda magnetică cu balanța pe categorii de vagoane în zonele aferente rețelei feroviare
40	Banda magnetică cu criterii de dirijare a vagoanelor goale
41	Operații privind calculele de optimizare a dirijării vagoanelor goale (determinarea relațiilor DVG)
42	Banda magnetică cu relațiile DVG
43	Banda magnetică cu relațiile privind navetele goale
44	Operațiile de calcul și imprimare a curenților de vagoane goale (relații DVG și navete goale)
45	Banda magnetică cu relațiile teoretice DVG și navetele goale
46	Lista cu relațiile teoretice DVG și navetele goale
47	Operații manuale efectuate de beneficiar (DGMC) pentru adaptarea relațiilor DVG și a navetelor goale la posibilitățile de îndrumare
48	Lista relațiilor DVG și a navetelor goale adaptate la practica exploatării
49	Operațiile de pregătire a suporților mecanici de informație cu modificările efectuate de beneficiar (perforarea datelor pe benzi)
50	Banda perforată cu relațiile DVG și cu navetele corectate de beneficiar
51	Operațiile de transpunere a datelor de pe banda perforată pe benzi magnetice (citirea benzii perforate)
52	Banda magnetică cu navetele cu datele de la 51
53	Banda magnetică cu navetele goale
54	Operațiile de verificare din punct de vedere cantitativ a relațiilor practice DVG și cele privind navetele goale
55	Banda magnetică cu datele lunare privind relațiile practice DVG și navetele goale
56	Banda magnetică cu criteriile teoretice de dirijare
57	Operații de determinare a criteriilor practice de dirijare
58	Banda magnetică cu criteriile practice de dirijare
59	Operațiile de triere (vagoane CFR, vagoane închiriate și particulare, vagoane de marșrute)
60	Banda magnetică cu necesarul de vagoane CFR
61	Idem, vagoane închiriate și particulare
62	Idem, vagoane în marșrute
62 bis.	Banda magnetică cu navetele încărcate
63	Banda magnetică cu fișierul sarcinilor de specializare a stațiilor tehnice pe grupe plan formare

Continuare Tab. 1

Numerotarea simbolurilor	Simbolurile şi operaţiile
64	Banda magnetică cu fişierul reprezentării cifrice a reţelei feroviare
65	Discul magnetic cu fişierul rutelor de îndrumare
66	Discul magnetic cu fişierul magistralelor şi direcţiilor de mers
67	Operaţii de verificare a plauzibilităţii, compararea şi completarea datelor prin consultarea fişierelor de constante şi a benzilor magnetice, determinarea trenurilor marşrute închise, a curenţilor de vagoane din sosirile în staţiile de răspîndire, a marşrutelor închise, a curenţilor de vagoane încă marşrutizabili, a necesarului de vagoane nemarşrutizabile
68	Banda magnetică cu curenţii de vagoane apăruţi în staţia de răspîndire a marşrutei
69	Banda magnetică cu trenurile marşrutizate
70	Banda magnetică cu curenţii de vagoane încă marşrutizabili
71	Banda cu curenţii de vagoane nemarşrutizabili
72	Operaţiile privind calcularea marşrutelor suplimentare şi restul curenţilor de vagoane nemarşrutizabili
73	Banda magnetică cu marşrutele definitive
74	Lista cu marşrutele propuse iniţial în plan şi rezultate suplimentar din calcul
75	Operaţiile privind determinarea necesarului total de vagoane (includerea şi a vagoanelor închiriate şi particulare goale la înapoiere)
76	Banda cu necesarul total de vagoane
77	Operaţiile privind calculul relaţiilor directe
78	Banda magnetică cu relaţiile directe
79	Operaţiile privind calculul curenţilor de vagoane în relaţiile plan formare, solicitarea staţiilor tehnice şi a secţiilor de circulaţie cu bruto nespecializat în navete şi marşrute
80	Banda magnetică cu curenţii plan formare şi solicitarea rezultată din 79
81	Operaţiile privind calculul solicitărilor rezultate de navete şi marşrute
82	Banda magnetică cu rezultatele de la 81
83	Operaţiile privind calculul solicitării rezultate din datele de la 68
84	Banda magnetică cu solicitările totale rezultate de la curenţii de vagoane încărcate
85	Operaţii de calcul al solicitării totale (vagoane încărcate + goale) a staţiilor tehnice şi secţiilor de circulaţie
86	Banda magnetică cu rezultatele de la 85
87	Operaţiile de imprimare a rezultatelor de la 85
88	Lista imprimată cu rezultatele de la 96
89	Intervenţiile manuale efectuate de beneficiar (DGMC) pentru normalizarea sau echilibrarea activităţii de exploatare
90	Lista cu intervenţiile făcute (măsurile luate)
91	Lista cu modificările sarcinilor de specializare
92	Operaţiile manuale de modificare a fişierului cu sarcinile de specializare a staţiilor tehnice
93	Lista cu constantele modificate din fişierul sarcinilor de specializare
94	Operaţiile de transpunere a datelor de la 93 pe cartele perforate
95	Pachetul cu cartele perforate cu datele de la 93
96	Operaţiile privind punerea la zi a fişierului sarcinilor de specializare
97	Banda magnetică cu rezultatele de la 96
98	Lista cu modificările normale apărute în fişierul reprezentării cifrice a reţelei

Continuare Tab. 1

Numerotarea simbolurilor	Simbolurile şi operaţiile
99	Operaţiile manuale de modificare a fişierului cu reprezentarea cifrică a reţelei
100	Lista cu constantele modificate ale fişierului reprezentării cifrice a reţelei
101	Operaţiile de transpunere a datelor de la 99 pe cartele perforate
102	Pachetul de cartele perforate de la 101
103	Operaţii de completare (punere la zi) a fişierului, cu reprezentarea cifrică a reţelei
104	Banda magnetică cu fişierul reprezentării cifrice a reţelei pus la zi

Observaţii la punctul 7. Aceste operaţii constau în: verificarea şi compararea cu codul staţiei de destinaţie, codul staţiei de expediţie, grupa plan formare a primei staţii tehnice, grupa plan formare a ultimei staţii tehnice, felul traficului. Ele se completează cu: codul sectorului administrativ al staţiei de destinaţie, codul sectorului administrativ al staţiei de expediţie, codul RCM al staţiei de destinaţie, codul RCM al staţiei de expediţie, codul staţiei de destinaţie, codul secţiei staţiei de expediţie, codul staţiei-nod în sensul cu şi fără soţ al staţiei de destinaţie, codul staţiei-nod în sensul cu şi fără soţ al staţiei de expediţie distanţa pînă la nodul din sensul cu şi fără soţ al staţiei de destinaţie, distanţa pînă la nodul în sensul cu şi fără soţ al staţiei de expediţie, codul grupei plan formare al staţiei.

la firma furnizoare a echipamentului electronic, interval în care s-a făcut şi instruirea în cunoaşterea limbajelor de programare şi a tehnicii de programare.

SITUAŢII REZULTATE CA URMARE A PRELUCRĂRII DATELOR

Dacă se urmăreşte organigrama din figură şi descrierea analitică a acesteia, se observă clar că rezultatele obţinute sînt imprimate atît pe benzi magnetice (ca date necesare întocmirii unor calcule statistice) cît şi pe coală (ca date necesare luării de decizii asupra exploatării).

Astfel avem următoarele simboluri, care înseamnă:

— *Simbolul 38*, volumul de încărcări şi descărcări pe zone şi categorii de vagoane (balanţa vagoanelor goale) imprimate şi conservate pe bandă magnetică (simbolul 39).

— *Simbolul 48*, curenţii total de vagoane goale, rezultaţi în urma calculelor de optimizare. Aceleaşi date sînt imprimate şi pe banda magnetică (simbol 55).

— *Simbolul 88*, curenţii total de vagoane încărcate (marşrute, navete şi bruto ordinar în stare încărcată), cu solicitarea staţiilor tehnice şi a secţiilor de circulaţie în vagoane tranzit cu şi fără prelucrare etc.

CONCLUZII

Întreaga tehnologie de pregătire şi de rezolvare a problemei în ipoteza unei descrieri detaliate necesită fără îndoială multe sute de pagini de text, multe sute de organigrame.

Lucrarea în sine a impus foarte multă atenţie, concentrarea şi sintetizarea ideilor în ansam-

(Continuare în pag. 563)

Tab. 2. **Secţiunile de program ale problemei de dirijare centralizată a vagoanelor goale**

Numerotarea	Denumirea programului	Limbajul utilizat	Nr. instrucţiei	Mii caractere
1	2	3	4	5
1	Program de întocmire fişier mărfuri	COBOL	423	6Ø
2	Program de utilizare fişier mărfuri		182	19
3	Program de utilizare fişier foruri tutelare		35Ø	22
4	Program de verificare fişier foruri tutelare		4Ø2	25
5	Program întocmire fişier navete şi marşrute	COBOL + ASSEMBLER	44Ø	6Ø
6	Program utilizare fişier navete şi marşrute		34Ø	28
7	Program modificare fişier navete şi marşrute		48Ø	28
8	Program utilizare fişier staţii tehnice	COBOL	36Ø	18
9	Program verificare fişier staţii tehnice		16Ø	22
10	Program utilizare fişier secţii încărcate		8ØØ	17
11	Program verificare fişier secţii tehnice		18Ø	23
12	Program întocmire fişier staţii		68Ø	65
13	Program utilizare fişier staţii		2Ø2	2Ø
14	Program întocmire fişier timpi parcurşi		389	62
15	Program utilizare fişier timpi parcurşi		19Ø	19
16	Program întocmire navete pentru luna următoare		65Ø	8Ø
17	Program necesar vagoane pe secţii	FORTRAN	6Ø3	45
18	Program de generare a numerelor aleatoare	COBOL	14Ø	17
19	Program de întocmire fişier distanţe kilometrice		67Ø	19Ø
20	Program verificare fişier distanţe între noduri		211	6Ø
21	Program utilizare fişier distanţe între noduri		187	185
22	Program întocmire fişier coeficienţi realizarea planului		285	28
23	Program întocmire fişier rute secţii		45Ø	6Ø
24	Program utilizare fişier rute secţii		21Ø	19
25	Program verificare fişier rute secţii		27Ø	25
26	Program citire şi verificare a planului lunar de transport		89Ø	65
27	Program calculul distanţei între 2 staţii		4ØØ	25
28	Program utilizare fişier staţii tehnice (după codul staţiei)		26Ø	17
29	Program verificare fişier staţii tehnice(după codul staţiei)		16Ø	22
30	Program utilizare fişier coeficienţi realizarea planului		288	19
31	Program verificare suplimentară a fişierului staţiilor		22Ø	60
32	Program verificare şi tipărire a indicatorului km		47Ø	41
33	Program întocmire fişier coeficienţi de repartizare pe secţii		29Ø	4Ø
34	Program utilizare fişier coeficienţi repartizare pe secţii		185	19
35	Program verificare fişier rute staţii tehnice		24Ø	25
36	Program utilizare fişier rute staţii tehnice		2Ø5	2Ø
37	Program verificare fişier coeficienţi realizare a planului de transport		21Ø	25
38	Program citire a navetelor zilnice plan transport		454	68
39	Program verificare coeficienţi repartizare pe secţii		28Ø	25
40	Program întocmire fişier rute staţii intermediare		438	1ØØ
41	Program întocmire fişier distanţe între secţii		298	4Ø
42	Program întocmire calcul coeficienţi repartizare conform scrisorilor de trăsură		451	43
43	Program citire şi verificare a marşrutelor zilnice		62Ø	68
44	Program citire bandă perforată a încărcărilor zilnice	ASSEMBLER	4ØØ	41
45	Program optimizare zilnică	COBOL	65Ø	102
46	Program optimizare lunară	FORTRAN	678	102
47	Program de calcul al balanţei lunare pe secţii		434	83
48	Program de calcul al balanţei zilnice pe secţii	COBOL	878	8Ø
49	Program citire scrisori trăsură		48Ø	48
50	Program citire şi verificare navete zilnice		35Ø	4Ø
51	Program întocmire fişier sarcini specializare		4ØØ	6Ø
52	Program utilizare fişier sarcini specializare		25Ø	25
53	Program calcul coeficienţi îndeplinire plan după scrisori trăsură		45Ø	47
54	Program modificare fişier rute staţii tehnice		48Ø	28
55	Program calcul lunar al numărului de trenuri marşrute		62Ø	1ØØ
56	Program calcul lunar relaţii directe		45Ø	108
57	Program calcul corectare plan de formare şi solicitare staţii tehnice		64Ø	104
58	Program calcul solicitare lunară a marşrutelor şi navetelor		49Ø	108
59	Program tipărire solicitări lunare ale staţiilor tehnice şi secţiilor		47Ø	6Ø
60	Idem 55 zilnic		64Ø	109
61	Idem 56 ”		48Ø	107
62	Idem 57 ”		66Ø	2Ø
63	Idem 58 ”		6ØØ	126
64	Idem 59 ”		61Ø	163

Costul tonei transportate, pe feluri de mărfuri, în funcție de distanță și de tipul vagonului

Ioan ROXIN
Șeful Secției de cercetări economice
Ing. Avram FEINSTEIN
Cercetător științific principal
Institutul de studii și cercetări

1. GENERALITĂȚI

Acțiunea de organizare științifică a producției a determinat abordarea pe baze științifice a mai multor probleme de rentabilitate, atît în ansamblul lor, cît și în detaliu, ținînd seamă de condițiile specifice ale fenomenelor ce se studiază.

Această situație a determinat dezvoltarea investigațiilor științifice pentru găsirea unor metode de calcul adecvate, ca instrument de soluționare judicioasă a tuturor aspectelor pe care le implică problema ce se studiază.

Astfel, de exemplu, pentru stabilirea limitei de rentabilitate dintre transporturile feroviare și auto — adică a distanței critice pînă la care este rentabil pentru economia națională unul din cele două mijloace de transport — soluțiile la nivelul realizărilor medii ale rețelei, pe baze clasice, devin insuficiente la nivelul actualelor cerințe și se impune luarea în considerare, în afara factorului determinant (distanța de transport) și a unor condiții specifice ca : felul mărfii și tipul vagonului utilizat. În felul acesta a apărut necesitatea stabilirii unei relații de calcul al costului tonei transportate pe feluri de mărfuri în funcție de distanță și tipul de vagon utilizat.

Sfera de aplicare a relației respective cuprinde și alte domenii, ca de exemplu : construirea tarifelor de mărfuri pe baza prețului de cost, alte probleme de rentabilitate a transporturilor feroviare etc.

2. IPOTEZE

În literatura de specialitate [1] și [2] se indică ipotezele generale care stau la baza dependenței prețului de cost feroviar de distanța de transport și anume :

2.1. Cheltuielile de exploatare din traficul de mărfuri (C) pot fi împărțite în următoarele categorii :

— cheltuieli de pregătire (Cp), inițiale și finale, care nu depind de distanța de transport ;

— cheltuieli variabile (Cv) în raport cu volumul de transport exprimat în tone nete km, care se consideră că variază direct proporțional cu distanța de transport ;

— cheltuieli considerate fixe (Cf) în raport cu volumul de transport, care cuprind însă și anumite cheltuieli legate într-o măsură oarecare de distanța de transport, fără însă ca modul de variație să poată fi determinat corect în prezent, datorită complexității și numărului mare de elemente.

2.2. Cheltuielile considerate ca fixe (generale sau de regie) se împart pe operații, în raport cu volumul respectiv, avînd în vedere că este rațional ca cheltuielile ce nu depind direct de o anumită operație și se fac în interesul întregii activități să fie împărțite pe operații, proporțional cu volumul lor. Astfel, cheltuielile considerate ca fixe se vor împărți proporțional cu volumul cheltuielilor de pregătire a transporturilor și cu al celor variabile.

Aceste considerații rămîn valabile și în cazul stabilirii relației de calcul al costului tonei transportate pe feluri de mărfuri în funcție de distanță și de tipul vagonului utilizat.

3. MATEMATIZAREA IPOTEZELOR

Se fac următoarele notații :

3.1. Parametrii la nivelul realizărilor medii ale rețelei de cale ferată din traficul de mărfuri pe o anumită perioadă :

C — cheltuieli totale (lei)
Cp — cheltuieli de pregătire (lei)
Cv — cheltuieli variabile (lei)
Cf — cheltuieli considerate ca fixe (lei)
Car — cheltuieli pentru amortisment și reparații ale tuturor vagoanelor din parcul de marfă (lei)
$V = \frac{Cv}{C}$ — ponderea cheltuielilor variabile față de cele totale
$P = \frac{Cp}{C}$ — ponderea cheltuielilor de pregătire față de cele totale
$F = \frac{Cf}{C}$ — ponderea cheltuielilor considerate fixe față de cele totale
d_t — distanța tarifară medie de parcurs a mărfurilor (km).

3.2. Parametrii din traficul de mărfuri pe tipuri de vagoane, pentru care se consideră notaţiile generale cu indicele j, care reprezintă noţiunile respective pentru unul din tipurile de vagoane: acoperite, descoperite, cisterne sau speciale ($j = A, D, C, S$). În plus, mai intervine:

λ_j — ponderea tonelor brute km realizate cu tipul de vagon j faţă de volumul total de tone brute km din traficul de mărfuri, în perioada corespunzătoare cheltuielilor.

3.3. Parametrii pe feluri de mărfuri în funcţie de tipul de vagon utilizat, pentru care se consideră notaţiile generale cu indicele ij, care reprezintă noţiunile respective pentru marfa i transportată cu tipul de vagon j. În plus mai intervin:

Snt_{ij} — preţul de cost tarifar pe feluri de mărfuri i în funcţie de tipul de vagon utilizat j (lei/tonă netă km);

$Tnkt_{ij}$ — volumul de tone nete km tarifare realizat de marfa i prin utilizarea tipului de vagon j (tone nete km);

λij — ponderea tonelor brute km realizate de marfa i prin utilizarea tipului de vagon j, faţă de tonele brute km realizate de tipul de vagon j;

U_{ij} — costul pe tona netă transportată pe feluri de mărfuri i, în funcţie de distanţa de transport d_x şi de tipul de vagon utilizat j (lei/tonă netă);

$C'p_{ij}$ — partea din cheltuieli echivalate care se consideră constante în totalitate faţă de variaţia distanţei (lei);

$C'v_{ij}$ — partea din cheltuieli echivalate, care se consideră că variază în totalitate cu distanţa (lei);

d_{ij} — distanţa tarifară medie de transport a mărfii i transportată cu tipul de vagon j (km).

3.4. Parametrii la o distanţă oarecare (d_x), din traficul de mărfuri, pentru care se consideră notaţiile generale cu indicele x şi anume: d_x; $(Tnkt)_x$; $(Cv_{ij})_x$; $(C'p_{ij})_x$; $(Snt_{ij})_x$; $(U_{ij})_x$ etc.

Într-un articol anterior [3], s-au stabilit formulele de calcul al cheltuielilor totale pe fel de marfă i în funcţie de tipul vagonului utilizat j, astfel:

— relaţia generală a cheltuielilor:

$$C_{ij} = (C - Car)\cdot\lambda_j\cdot\lambda_{ij} + Car\cdot\lambda_{ij};$$

— relaţia de structură a cheltuielilor:

$$C_{ij} = Cv_{ij} + Cf_{ij} + Cp_{ij};$$

— relaţiile cheltuielilor parţiale din structura cheltuielilor:

$$Cv_{ij} = Cv\cdot\lambda_j\cdot\lambda_{ij};$$
$$Cf_{ij} = (Cf - Car)\cdot\lambda_j\cdot\lambda_{ij} + Car_j\cdot\lambda_{ij};$$
$$Cp_{ij} = Cp\cdot\lambda_j\cdot\lambda_{ij}.$$

Ponderile cheltuielilor parţiale din structura cheltuielilor faţă de cele totale se calculează astfel:

$$V_{ij} = \frac{Cv_{ij}}{C_{ij}} = \frac{Cv\cdot\lambda_j\cdot\lambda_{ij}}{(C-Car)\cdot\lambda_j\cdot\lambda_{ij}+Car_j\cdot\lambda_{ij}} = \frac{Cv\cdot\lambda_j}{(C-Car)\cdot\lambda_j+Car_j}; \quad (1)$$

$$F_{ij} = \frac{Cf_{ij}}{C_{ij}} = \frac{(Cf - Car)\cdot\lambda_j\cdot\lambda_{ij}+Car_j\cdot\lambda_{ij}}{(C - Car)\cdot\lambda_j\cdot\lambda_{ij} + Car_j\cdot\lambda_{ij}} = \frac{(Cf - Car)\cdot\lambda_j + Car_j}{(C - Car)\cdot\lambda_j + Car_j};$$

$$P_{ij} = \frac{Cp_{ij}}{C_{ij}} = \frac{Cp\cdot\lambda_j\cdot\lambda_{ij}}{(C - Car)\cdot\lambda_j\cdot\lambda_{ij} + Car_j\cdot\lambda_{ij}} = \frac{Cp\cdot\lambda_j}{(C- Caa)\cdot\lambda_j + Car_j}. \quad (2)$$

Între ponderile de cheltuieli parţiale există relaţia:

$$V_{ij} + F_{ij} + P_{ij} = 1. \quad (3)$$

În baza ipotezei de calcul 2.2, se repartizează F_{ij} proporţional cu valorile V_{ij} şi P_{ij}. Atunci, notînd cu z partea din F_{ij} proporţională cu P_{ij} şi cu y partea din F_{ij} proporţională cu V_{ij} avem:

$$\frac{z}{P_{ij}} = \frac{y}{V_{ij}} = \frac{z + y}{P_{ij} + V_{ij}} = \frac{F_{ij}}{P_{ij} + V_{ij}},$$

de unde

$$z = P_{ij}\cdot\frac{F_{ij}}{P_{ij} + V_{ij}} \text{ şi } y = V_{ij}\cdot\frac{F_{ij}}{P_{ij} + V_{ij}}. \quad (4)$$

Înlocuind ponderea F_{ij} din relaţia (3) cu părţile sale componente stabilite în relaţiile (4), se obţine:

$$V_{ij} + V_{ij}\cdot\frac{F_{ij}}{P_{ij} + V_{ij}} + P_{ij}\cdot\frac{F_{ij}}{P_{ij} + V_{ij}} + P_{ij} = 1,$$

sau

$$V_{ij}\cdot\left(1 + \frac{F_{ij}}{P_{ij} + V_{ij}}\right) + P_{ij}\cdot\left(\frac{F_{ij}}{P_{ij} + V_{ij}} + 1\right) = 1,$$

Deoarece:

$$1 + \frac{F_{ij}}{P_{ij} + V_{ij}} = \frac{P_{ij} + V_{ij} + F_{ij}}{P_{ij} + V_{ij}} = \frac{1}{P_{ij} + V_{ij}},$$

atunci

$$\frac{V_{ij}}{P_{ij} + V_{ij}} + \frac{P_{ij}}{P_{ij} + V_{ij}} = 1. \quad (5)$$

În expresiile din relaţia (5), se înlocuiesc ponderile P_{ij} şi V_{ij} cu valorile din relaţiile (1) şi (2). Rezultă:

$$\frac{V_{ij}}{P_{ij}+V_{ij}} =$$

$$= \frac{\dfrac{Cv\cdot\lambda_j}{(C-Car)\,\lambda_j+Car_j}}{\dfrac{Cp\cdot\lambda_j}{(C-Car)\cdot\lambda_j+Car_j}+\dfrac{Cv\cdot\lambda_j}{(C-Car)\cdot\lambda_j+Car_j}} =$$

$$= \frac{Cv}{Cp+Cv} = \frac{\dfrac{Cv}{C}}{\dfrac{Cp}{C}+\dfrac{Cv}{C}} = \frac{V}{P+V}. \quad (6)$$

În mod analog:

$$\frac{P_{ij}}{P_{ij}+V_{ij}} = \frac{P}{P+V}. \quad (7)$$

Din relaţiile (6) şi (7) rezultă că rapoartele ponderilor cheltuielilor parţiale, în formele respective, nu depind de felul mărfii şi nici de tipul vagonului utilizat, ci au valorile realizărilor medii la nivelul reţelei.

Înlocuind expresiile (6) şi (7) în relaţia (5) şi înmulţind apoi ambii membrii ai relaţiei astfel stabilite cu C_{ij} se obţine:

$$C_{ij} = \frac{C_{ij}\cdot V}{P+V} + \frac{C_{ij}\cdot P}{P+V}\,C'v_{ij}+C'p_{ij}$$

sau

$$C'v_{ij} = \frac{C_{ij}\cdot V}{P+V} \text{ şi } C'p_{ij} = \frac{C_{ij}\cdot P}{P+V}. \quad (8)$$

Relaţiile (8) arată structura cheltuielilor pe feluri de mărfuri şi pe tipuri de vagoane ţinînd seama de ipotezele enunţate mai sus şi stabilesc expresiile părţilor de cheltuieli echivalente ce variază în totalitate cu distanţa ($C'v_{ij}$) şi care sînt constante în totalitate faţă de variaţia distanţei ($C'p_{ij}$).

4. STABILIREA RELAŢIEI DE CALCUL

La o distanţă de transport oarecare (variabilă) d_x, în structura preţului de cost se produc următoarele modificări:

4.1. Volumul de transport în tone nete km se modifică proporţional cu distanţa variabilă de transport, astfel: dacă la o distanţă medie de transport a mărfii i cu tipul de vagon j (d_{ij}) corespunde un volum de prestaţii $Tnkt_{ij}$, atunci la o distanţă oarecare de transport a mărfii (d_x) corespunde un volum de prestaţii $(Tnkt)_x$ care se stabileşte din proporţia

$$\frac{d_{ij}}{d_x} = \frac{Tnkt_{ij}}{(Tnkt)_x},$$

de unde:

$$(Tnkt)_x = Tnkt_{ij}\cdot\frac{d_x}{d_{ij}} \quad (9)$$

4.2. Partea din cheltuieli echivalente ce se consideră că variază în totalitate cu distanţa ($C'v_{ij}$) variază proporţional şi cu volumul de prestaţii, încît devine:

$$\begin{matrix} Tnkt_{ij} & \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots & C'v_{ij} \\ (Tnkt)_x & \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots & (C'v_{ij})_x \end{matrix}$$

sau

$$(C'a_{ij})_x = C'v_{ij}\cdot\frac{(Tnkt)_x}{Tnkt_{ij}} = C'v_{ij}\cdot\frac{d_x}{d_{ij}}. \quad (10)$$

4.3. Partea din cheltuieli echivalente ce se consideră constantă în totalitate faţă de variaţia distanţei ($C'p_{ij}$)$_x$ rămîne nemodificată şi anume:

$$(C'p_{ij})_x = C'p_{ij} \quad (11)$$

4.4. Preţul de cost tarifar pe feluri de mărfuri i în funcţie de distanţă şi de tipul vagonului utilizat j, devine $(Snt_{ij})_x = \dfrac{(C_{ij})_x}{(Tnkt)_x}$ sau:

$$(Snt_{ij})_x = \frac{(C'v_{ij})_x}{(Tnkt)_x} + \frac{(C'p_{ij})_x}{(Tnkt)_x}. \quad (12)$$

Se înlocuiesc valorile ($C'v_{ij}$), ($C'p_{ij}$) şi ($Tnkt$)$_x$ din expresiile (9), (10) şi (11) în relaţia (12), astfel:

$$(Snt_{ij})_x = \frac{C'v_{ij}\cdot\dfrac{d_x}{d_{ij}}}{Tnkt_{ij}\cdot\dfrac{d_x}{d_{ij}}} + \frac{C'p_{ij}}{Tnkt_{ij}\cdot\dfrac{d_x}{d_{ij}}} =$$

$$= \frac{C'v_{ij}}{Tnkt_{ij}} + \frac{C'p_{ij}}{Tnkt_{ij}}\,\frac{d_{ij}}{d_x} \quad (13)$$

Înlocuind în relaţia (13) termenii $C'v_{ij}$ şi $C'p_{ij}$ cu expresiile respective din formula (8), se obţine:

$$(Snt_{ij})_x = \frac{C_{ij}\cdot\dfrac{V}{P+V}}{Tnkt_{ij}} + \frac{C_{ij}\cdot\dfrac{P}{P+V}}{Tnkt_{ij}}\cdot\frac{d_{ij}}{d_x} \quad (14)$$

Dat fiind că $\dfrac{C_{ij}}{Tnkt_{ij}} = Snt_{ij}$, atunci formula de calcul al preţului de cost feroviar tari-

far pe feluri de mărfuri în funcţie de distanţă şi de tipul vagonului utilizat devine :

$$(Snt_{ij})_x = Snt_{ij} \cdot \frac{V}{P+V} + Snt_{ij} \cdot \frac{P}{P+V} \cdot \frac{d_{ij}}{d_x} \quad (15)$$

4.5. Relaţia de calcul al costului pe tona transportată pe feluri de mărfuri în funcţie de distanţă şi de tipul vagonului utilizat se obţine din formula (15), multiplicată cu distanţa de transport variabilă d_x, astfel :

$$(U_{ij})_x = (Snt_{ij})_x \cdot d_x = \frac{Snt_{ij} \cdot V}{P+V} \cdot d_x + \frac{Snt_{ij} \cdot P \cdot d_{ij}}{P+V} \quad (16)$$

În relaţia (16) termenii membrului drept au următoarele semnificaţii :

— termenul $\frac{Snt_{ij} \cdot V}{P+V} \cdot d_x$ este variabil în raport cu distanţa d_x şi se diferenţiază după felul mărfurilor şi după tipul vagonului utilizat, prin preţul de cost Snt_{ij} ;

— termenul $\frac{Snt_{ij} \cdot P \cdot d_{ij}}{P+V}$ este constant în raport cu distanţa d_x şi se diferenţiază, după felul mărfurilor şi după tipul vagonului, prin preţul de cost Snt_{ij} şi prin distanţa tarifară medie de transport respectivă d_{ij}.

Expresia (16) reprezintă o formă generală a relaţiei de calcul al costului tonei transportate la calea ferată, dat fiind că : $Snt_{ij} \neq Snt_i \neq Snt_j \neq Snt$; $d_{ij} \neq d_i \neq d_j \neq d_t$ şi respectiv $(U_{ij})_x \neq (U_i)_x \neq (U_j)_x \neq U_x$. Modificîndu-se parametrii menţionaţi cu datele situaţiei considerate, se pot obţine relaţiile uzuale de calcul al costului tonei transportate, astfel :

— dacă $Snt_{ij} = Snt_i \neq Snt_j \neq Snt$; $d_{ij} = d_i \neq d_j \neq d_t$, atunci

$$(U_{ij})_x = \frac{Snt_i \cdot V}{P+V} \cdot d_x + \frac{Snt_i \cdot P \cdot d_i}{P+V} = (U_i)_x, \quad (17)$$

ceea ce reprezintă relaţia de calcul al costului tonei transportate pe fel de mărfuri în funcţie de distanţă ;

— dacă $Snt_{ij} = Snt \neq Snt_i \neq Snt_j$; $d_{ij} = d_t \neq d_i \neq d_j$, atunci,

$$(U_{ij})_x = \frac{Snt \cdot V}{P+V} \cdot d_x + \frac{Snt \cdot P \cdot d_t}{P+V} = U_x, \quad (18)$$

ceea ce reprezintă relaţia de calcul al costului tonei transportate la nivelul realizărilor medii ale reţelei în funcţie de distanţă ;

— dacă $Snt_{ij} = Snt_j \neq Snt_i \neq Snt$; $d_{ij} = d_i \neq d_i \neq d_t$, atunci,

$$(U_{ij})_x = \frac{Snt_j \cdot V}{P+V} \cdot d_x + \frac{Snt_j \cdot P \cdot d_j}{P+V} = (U_j)_x, \quad (19)$$

ceea ce reprezintă relaţia de calcul al costului tonei transportate pe tip de vagoane şi în funcţie de distanţă.

5. CONCLUZII

Pînă în prezent, calculul costului pe tona transportată pe feluri de mărfuri în funcţie de distanţă şi de tipul vagonului utilizat se făcea cu următoarea relaţie :

$$(U'_{ij})_x = \frac{Snt_{ij} \cdot V}{P+V} \cdot d_x + \frac{Snt_{ij} \cdot P \cdot d_t}{P+V}. \quad (20)$$

Folosindu-se relaţia (20), se comitea următoarea eroare faţă de relaţia (16) :

$$\Delta U = (U_{ij})_x - (U'_{ij})_x = \frac{Snt_{ij} \cdot P}{P+V} \cdot (d_{ij} - d_t). \quad (21)$$

Erorile ce se comit prin utilizarea relaţiei actuale (20), faţă de cea propusă (16), merg pînă la aproape dublul costului respectiv pe reţea (între —17,2% şi 187,2%).

Relaţia de calcul al costului tonei transportate pe feluri de mărfuri în funcţie de distanţă şi de tipul vagonului utilizat este folosită în aplicaţiile :

— construirea tarifelor de mărfuri pe baza preţului de cost ;

— calculul distanţelor la limita de rentabilitate dintre transporturile feroviare şi transporturile cu celelalte mijloace ;

— stabilirea zonelor de acţionare a căii ferate în raport cu alte mijloace de transport ;

— diverse probleme de eficienţă şi rentabilitate a transporturilor feroviare etc.

Aceste aplicaţii, prin exigenţele ce le implică, impun o fundamentare corectă a calculelor, începînd chiar cu instrumentul (respectiv relaţia) de calcul.

Relaţia de calcul al costului tonei transportate, stabilită prin analiza intimă a tuturor factorilor determinanţi, elimină erorile ocazionate de vechea relaţie şi oferă posibilităţi de particularizare în multiple domenii de aplicare.

BIBLIOGRAFIE

[1] DRĂGĂNESCU, A. — *Noi principii de stabilire a tarifelor de mărfuri pe căile ferate.* În : Revista Căilor Ferate, nr. 2/1964.

[2] LELESCU, G. — *Calculul preţului de cost în funcţie de distanţa de transport pe căile ferate.* În : Revista Căilor Ferate, nr. 9/1962.

[3] ROXIN, I. şi FEINSTEIN, A. — *Preţul de cost feroviar pe feluri de mărfuri în funcţie de tipul vagonului utilizat.* In : Revista Căllor Ferate, nr. 1/1969.

(Articol primit în redacţie la 28.II.1969)

Calculul consumului de combustibil al locomotivelor diesel cu ajutorul calculatoarelor electronice numerice

Dr. ing. Al. POPA

Consumul de combustibil al locomotivelor diesel se calculează după ce s-au efectuat calculele de tracțiune pentru determinarea vitezelor de circulație și a timpilor de mers. Vitezele de circulație sînt necesare deoarece trebuie să se cunoască regimurile de funcționare a motorului diesel pentru întregul parcurs iar timpii de mers sînt necesari pentru stabilirea duratei de funcționare în fiecare regim.

BAZELE TEORETICE ALE CALCULULUI CONSUMULUI DE COMBUSTIBIL AL LOCOMOTIVELOR DIESEL

Consumul de combustibil al locomotivelor diesel se poate determina prin mai multe metode analitice, grafoanalitice și grafice.

Metodele grafoanalitice și grafice permit și trasarea curbei consumului de combustibil al locomotivei în funcție de timp sau de spațiul parcurs. Determinarea consumului de combustibil se face într-un timp mai redus decît cu metodele analitice, dar precizia de calcul este mai redusă.

Metodele analitice permit determinarea consumului de combustibil cu o precizie mai mare, dar necesită un volum mai mare de lucru.

Pe cale analitică, consumul de combustibil al locomotivei diesel se poate calcula fie direct, cu ajutorul parametrilor de funcționare ai locomotivei, fie indirect, prin transformarea în combustibil a lucrului mecanic efectuat de locomotivă pentru deplasarea trenului.

Consumul specific elementar de combustibil al locomotivei diesel se poate calcula cu relația :

$$dC_D = q\ dt, \tag{1}$$

în care q este consumul specific de combustibil în kg/min iar dt — variația infinitezimală a timpului.

Consumul specific de combustibil q se determină cu ajutorul diagramelor consumului de combustibil al locomotivei trasate, în funcție de viteza de circulație și de poziția n a controlerului, adică $q\ (V, n)$.

Cunoscîndu-se regimurile de funcționare a motorului diesel și variația vitezei de circulație în funcție de timp, consumul de combustibil al locomotivei se poate determina prin integrarea ecuației (1) pentru întregul parcurs, adică :

$$C_D = \int_{t_0}^{t} q\ dt \tag{2}$$

în care t_0 este timpul la care se începe efectuarea parcursului, în min, iar t — timpul la care se termină efectuarea parcursului, în min.

Consumul de combustibil al locomotivei diesel se mai poate calcula și cu ajutorul lucrului mecanic al forțelor ce acționează asupra trenului. Astfel, din ecuația de mișcare a trenului, scrisă sub forma sa generală, se obține :

$$f_0 = \frac{1}{\varphi} \cdot \frac{dV}{dt} + r_t \pm i + r_c + f_f\,. \tag{3}$$

Lucrul mecanic specific și elementar al forțelor care acționează asupra trenului se poate determina cu relația :

$$dl_0 = f_0 ds = \left(\frac{1}{\varphi} \cdot \frac{dV}{dt} + r_t \pm i + r_c + f_f\right) ds, \tag{4}$$

din care rezultă că lucrul mecanic specific efectuat pentru deplasarea trenului se poate calcula fie ca un lucru mecanic al forței specifice de tracțiune, fie ca un lucru mecanic al forțelor rezistente specifice.

Lucrul mecanic al forței de tracțiune cînd locomotiva remorcă un tren a cărui greutate totală este $(G_1 + G_v)$, pe distanța $(s - s_0)$, se poate calcula cu relația :

$$L_0 = (G_1 + G_v)\int_{s_0}^{s} f_0 ds = \int_{s_0}^{s} F_0\ ds, \tag{5}$$

iar lucrul mecanic al forțelor rezistente pentru remorcarea aceluiași tren pe aceeași distanță se poate calcula cu relația :

$$L_0 = (G_1 + G_v)\left(\frac{1}{\varphi}\int_{s_0}^{s} \frac{dV}{dt} ds + \int_{s_0}^{s} r_t ds \pm \int_{s_0}^{s} i\, ds + \right.$$
$$\left. + \int_{s_0}^{s} r_c ds + \int_{s_0}^{s} f_f\, ds).\right) \tag{6}$$

Dacă lucrul mecanic indicat produs prin arderea unui kg de combustibil în cilindrii motorului diesel este : $l_1 = 427\ H_i$, atunci lucrul mecanic indicat produs prin arderea combustibilului în timpul unui parcurs se poate determina cu relația :

$$L_i = C_D l_i = 427\ H_i\ C_D\,, \tag{7}$$

în care H_i este puterea calorică inferioară a combustibilului, în kcal/kg.

Din relația (7) rezultă că consumul elementar de combustibil al locomotivelor diesel se poate calcula și cu relația :

$$dC_D = \frac{dL_i}{427\ H_i}\,. \tag{8}$$

Dacă se are în vedere că $dL_i = \frac{dl_0}{\eta_i}$, prin înlocuire în relaţia (8) se obţine :

$$dC_D = \frac{1}{427\ H_i} \cdot \frac{F_0}{\eta_l}\, ds, \qquad (9)$$

în care η_l este randamentul locomotivei.

Prin integrarea relaţiei (9) pentru întregul parcurs se obţine consumul de combustibil al locomotivei :

$$C_D = \frac{1}{427\ H_i} \int_{s_0}^{s} \frac{F_0}{\eta_l}\, ds. \qquad (10)$$

Dacă se are în vedere lucrul mecanic al forţelor rezistente, se poate scrie relaţia consumului elementar de combustibil, astfel :

$$dC_D = \frac{(G_1 + G_v)}{427\ H_i} \left(\frac{1}{\beta\eta_l} \cdot \frac{dV}{dt}\, ds + \frac{r_t}{\eta_l}\, ds \pm \right.$$
$$\left. \pm \frac{i}{\eta_l}\, ds + \frac{r_c}{\eta_l}\, ds + \frac{f_f}{\eta_l}\, ds \right). \qquad (11)$$

Prin integrarea relaţiei (11) se obţine consumul de combustibil pentru întregul parcurs, adică :

$$C_D = \frac{G_1 + G_v}{427\ H_i} \left(\frac{1}{\beta} \int_{s_0}^{s} \frac{1}{\eta_l} \frac{dV}{dt}\, ds + \int_{s_0}^{s} \frac{r_t}{\eta_l}\, ds \pm \right.$$
$$\left. \pm \int_{s_0}^{s} \frac{i}{\eta_l}\, ds + \int_{s_0}^{s} \frac{r_c}{\eta_l}\, ds + \int_{s_0}^{s} \frac{f_f}{\eta_l}\, ds \right). \qquad (12)$$

CALCULUL CONSUMULUI DE COMBUSTIBIL AL LOCOMOTIVELOR DIESEL CU AJUTORUL CALCULATOARELOR ELECTRONICE NUMERICE

Consumul de combustibil al locomotivelor diesel pentru un parcurs se poate calcula cu ajutorul calculatoarelor electronice numerice, prin programarea relaţiilor (2), (10) sau (12).

Pentru cazul cînd se folosesc creşterile finite, ecuaţia (1) se poate scrie sub forma :

$$\Delta C_D = q\Delta t, \qquad (13)$$

iar consumul de combustibil pentru un parcurs se poate calcula cu relaţia :

$$C_D = \sum_{k=n}^{k=m} q_k\, \Delta t_k. \qquad (14)$$

În această relaţie se consideră că, în limitele intervalelor de timp Δt_k, consumul specific de combustibil q_k rămîne constant şi este egal cu valoarea sa medie.

Intervalul de timp Δt_k, care este de fapt pasul de integrare, se calculează în baza intervalului de viteză ΔV_k adoptat la integrarea ecuaţiei de mişcare a trenului. Astfel, din ecuaţia de mişcare a trenului, pentru cazul cînd se folosesc creşterile finite, se obţine :

$$\Delta t_a = \frac{\Delta V_k}{(f_0 - r_t \mp i)_{m.k}}. \qquad (15)$$

Cunoscîndu-se intervalele de viteză ΔV_k se pot calcula vitezele medii corespunzătoare fiecărui interval, cu relaţia :

$$V_{mk} = \frac{V_{k-1} + V_k}{2} \qquad (16)$$

Deoarece $V_k = V_{k-1} + \Delta V_k$, se obţine :

$$V_{mk} = V_{k-1} + \frac{\Delta V_k}{2}. \qquad (17)$$

Pentru fiecare interval de viteză ΔV_k corespunzător vitezei medii V_{mk} se stabilesc valorile medii ale consumului specific de combustibil q_k cu ajutorul curbelor $q\ (V, n)$.

Deoarece, în timpul circulaţiei trenului pe o linie de cale ferată, viteza de mers este limitată şi aceste limitări sînt date în funcţie de spaţiul parcurs, este necesar ca, în scopul respectării acestor limitări, să se calculeze şi spaţiul. Cunoscîndu-se intervalul de timp Δt_k şi viteza medie V_{mk}, intervalul de spaţiu corespunzător va fi :

$$\Delta s_k = V_{mk}\ \Delta t_k. \qquad (18)$$

Cunoscîndu-se toate elementele, se poate stabili schema-bloc de calcul.

O variantă a schemei-bloc pentru rezolvarea relaţiei (14) este prezentată în figura 1.

După pornirea calculatorului (fig. 1) şi după adoptarea regimului de funcţionare a locomotivei (blocul *II*) se alege variaţia elementară a vitezei ΔV_k (blocul *II*), pentru a se putea calcula viteza V_k (blocul *III*) de la sfîrşitul intervalului de spaţiu elementar Δs_k, spaţiu ce corespunde creşterii de viteză ΔV_k.

Pentru a nu se depăşi viteza de circulaţie maximă impusă prin restricţiile de circulaţie, este necesar ca după fiecare interval de viteză adoptat să se verifice condiţia $V_k \leqslant V_a$. Dacă această condiţie este îndeplinită, se trece la blocul *V*, pentru a se calcula viteza medie din intervalul de spaţiu considerat şi se înregistrează viteza V_k (blocul *IV*) pentru a fi utilizată ca viteză iniţială pentru intervalul următor.

Viteza de la sfîrşitul unui interval pe spaţiu devine viteză iniţială pentru intervalul de spaţiu următor. Dacă însă $V_k > V_a$ se revine la blocul *II*, pentru a se modifica (reduce) intervalul de viteză adoptat şi se reface calculul. Dacă însă prin micşorarea intervalului de viteză nu se poate ajunge la situaţia $V_k \leqslant V_a$, se comandă schimbarea regimului de funcţionare a locomotivei, revenindu-se la blocul *I*.

După determinarea vitezei medii V_{mk} se stabileşte valoarea forţei specifice de acceleraţie $(f_0 - r_t)_k$ la mersul trenului pe profile de cale situate în palier şi aliniament. Forţa specifică se calculează cu ajutorul blocului *VI*, folosindu-se caracteristicile $F_0\ (V)$ sau $f_0\ (V)$ ale locomotivei şi rezistenţele la mers în palier şi aliniament ale locomotivei $R_i(V)$ sau $r_i(V)$ şi

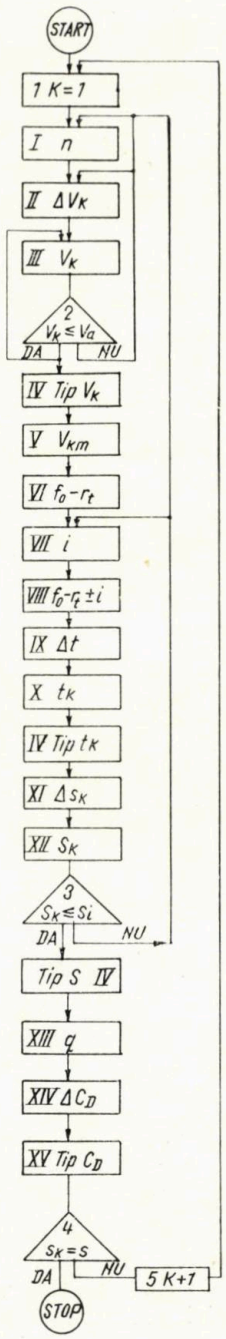


Fig. 1

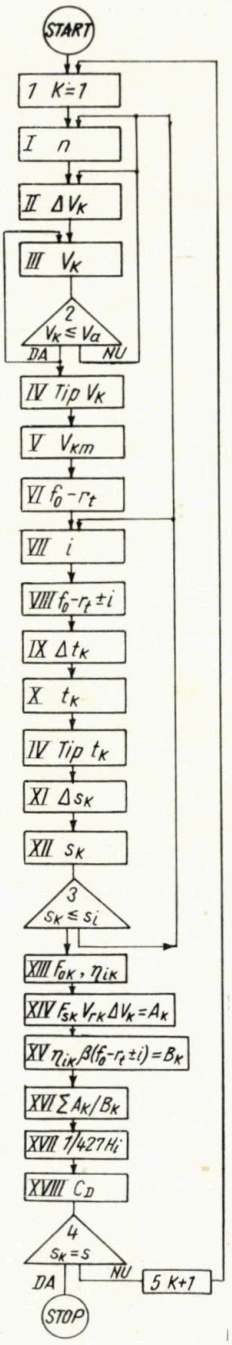


Fig. 2

vagoanelor din tren $R_v(V)$ sau $r_v(V)$, care au fost introduse în memoria calculatorului înaintea începerii calculului, ca şi în cazul calculului timpilor şi vitezelor de mers.

În calculator de asemenea se înregistrează şi datele referitoare la cale (i, s_i şi r_e, s_e), pentru a fi introduse în calcul cu ajutorul blocului *VII*.

Cu datele furnizate de blocurile *VI* şi *VII* se calculează forţa specifică de acceleraţie $(f_0\ r_t - i)_k$ la mersul trenului pe declivităţi (blocul *VIII*). În continuare se calculează creşterea de timp Δt_k, cu ajutorul blocului *IX*, care efectuează calculele conform relaţiei (16).

Cunoscîndu-se viteza medie V_{mk} şi creşterea elementară a timpului Δt_k, se poate calcula intervalul de spaţiu Δs_k parcurs de tren în acest interval de timp (blocul *XI*) precum şi spaţiul total parcurs de tren după k intervale de calcul (blocul *XII*). La sfîrşitul fiecărui element de spaţiu Δs este necesar să se verifice condiţia de schimbare a regimului de mers şi condiţia de schimbare a declivităţii elementului de profil prin trecerea pe un alt element de cale. Această verificare se face cu relaţia $s_k \leqslant s_i$.

Dacă este necesară schimbarea regimului de mers, se trece la blocul *I*, iar dacă este necesară schimbarea numai a declivităţii, se trece la blocul *VII* şi se reface calculul. Dacă nu este necesară nicio schimbare, se înregistrează spaţiul parcurs şi se trece la calculul consumului elementar de combustibil ΔC_k (blocul *XIV*).

Valoarea consumului specific de combustibil corespunzător vitezei medii se stabileşte cu ajutorul blocului *XIII*, care foloseşte datele înregistrate în memoria calculatorului sub forma diagramei $q\ (V, n)$.

Cu ajutorul blocului *XV* se calculează consumul total de combustibil conform relaţiei (14), iar rezultatele se înregistrează sub formă numerică sau sub formă de curbe $C_D(t)$ sau $C_D(s)$, cu ajutorul dispozitivului de înregistrare *XV*.

După fiecare interval de spaţiu Δs_k este necesar să se verifice dacă s-a ajuns la capătul secţiei de remorcare. Această verificare se face cu relaţia $\Sigma\Delta s_k = s$. Dacă această condiţie este îndeplinită, se comandă oprirea calculului; dacă nu, se trece la alegerea unui alt pas de integrare. În felul acesta se poate calcula consumul de combustibil al locomotivei diesel pentru întregul parcurs. La acest consum se mai adaugă şi consumul suplimentar de combustibil corespunzător staţionărilor în staţiile intermediare şi de dispoziţie, deplasării locomotivei din depou în staţii şi invers etc.

Pentru cazul cînd se foloseşte lucrul mecanic al forţei de tracţiune, consumul de combustibil al locomotivei pentru un parcurs se calculează cu relaţia:

$$C_D = \frac{1}{427\ H_i} \sum_{k=1}^{k=m} \frac{F_{omk}}{\eta_{ik}}\ \Delta s_k\ . \qquad (19)$$

Dacă se are în vedere relaţia (18), relaţia (19) se poate scrie sub forma:

$$C_D = \frac{1}{427\ H_i} \sum_{k=1}^{k=n} \frac{F_{omk}}{\eta_{ik}}\ V_{mk} \Delta t_k, \qquad (20)$$

iar dacă se înlocuieşte şi valoarea lui Δt_k cu cea dată de relaţia (16), se obţine relaţia:

$$C_D = \frac{1}{427\ H_i} \sum_{k=1}^{k=n} \frac{F_{omk}\ V_{km}\ \Delta V_k}{\eta_{ik}\ (f_0 - r_t \mp i)_{mk}}\ . \qquad (21)$$

Calculul consumului de combustibil al locomotivei diesel pentru un parcurs se poate face prin programarea uneia din relaţiile (19), (20) sau (21) şi prin adoptarea unor paşi de integrare Δs_k, Δt_k sau ΔV_k. Pentru fiecare pas de integrare adoptat, forţa de tracţiune F_0, randamentul η_l şi forţele specifice de acceleraţie $(f_0 - r_t)_k$ se consideră constante şi egale cu valorile medii corespunzătoare intervalelor de viteză considerate.

Cunoscîndu-se caracteristica de tracţiune a locomotivei $F_0\ (V)$, rezistenţele la mers $R_l\,(V)$ şi $R_v\,(V)$, randamentul locomotivei $\eta_{ll}\,(V)$ şi caracteristicile profilului în lung al liniei, se poate elabora schema-bloc de rezolvare a uneia din relaţiile (19), (20) sau (21).

O variantă a schemei-bloc pentru rezolvarea relaţiei (21) este dată în figura 2.

După cum rezultă din figura 2, pentru determinarea mărimilor ΔV_k, Δt_k şi Δs_k se folosesc aceleaşi operaţii aritmetice şi logice ca şi în cazul precedent.

În continuare, cu ajutorul blocului *XIII* se stabilesc valorile medii ale forţei de tracţiune şi ale randamentului corespunzătoare fiecărui interval de viteză ΔV_k. Produsul $F_{omk} V_{mk} \Delta V_k$ de la numărătorul relaţiei (21) se realizează cu ajutorul blocului *XIV* iar produsul $\eta_{lk}(f_0 - r_t \mp i)_{mk}$ de la numitorul aceleiaşi relaţii se realizează cu ajutorul blocului *XV*. În continuare, cu ajutorul blocurilor *XVI*, *XVII* şi *XVIII* se efectuează celelalte operaţii necesare rezolvării relaţiei (21) iar rezultatul se înregistrează cu ajutorul dispozitivului de înregistrare *IV*.

Ca şi în cazul precedent, după fiecare interval de spaţiu Δs_k este necesar să se verifice dacă s-a ajuns la capătul secţiei de remorcare. Dacă $\Sigma \Delta s_k = s$, se comandă oprirea calculatorului, iar dacă $\Sigma \Delta s_k\ s$ se comandă alegerea unui nou interval de calcul.

Pentru cazul cînd se foloseşte lucrul mecanic al forţelor rezistente, consumul de combustibil al locomotivei diesel pentru un parcurs se poate calcula cu relaţia :

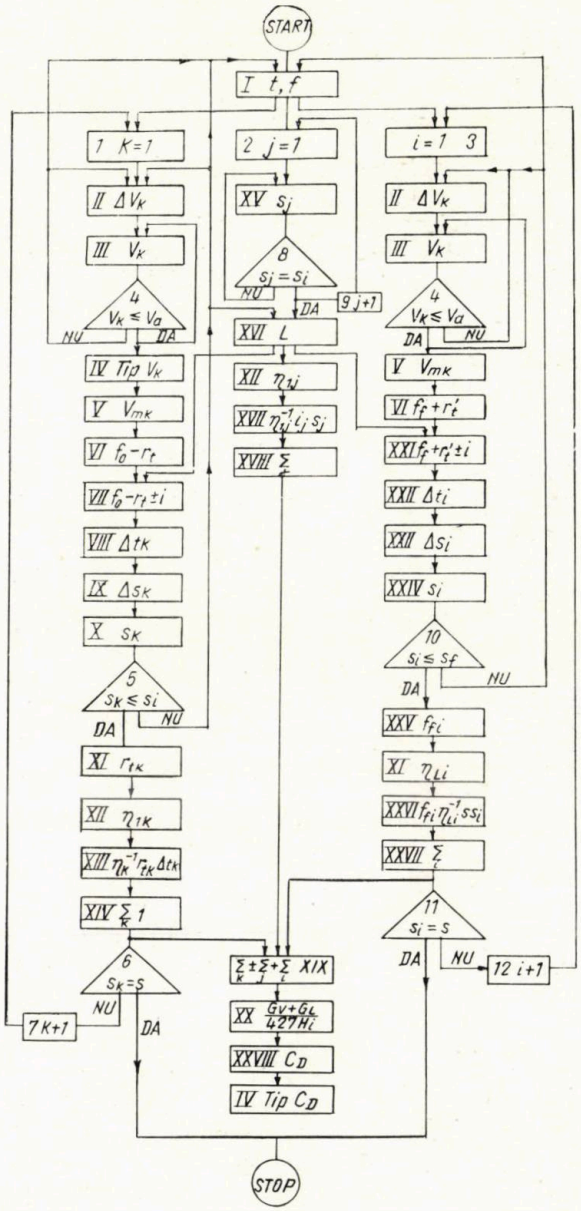
$$C_D = \frac{G_1 + G_v}{427\, H_i} \left[\sum_{k=1}^{k=n} \frac{1}{\eta_{lk}}\, r_{tk}\, \Delta s_k \pm \sum_{j=1}^{j=m} \frac{1}{\eta_{lj}}\, i_j s_j + \sum_{i=1}^{i=m} \frac{1}{\eta_{li}}\, f_{fi}\, \Delta s_i \right]. \qquad (22)$$

Relaţia (22) se poate rezolva cu ajutorul calculatoarelor electronice numerice, adoptîndu-se în acest scop paşi de calcul Δs_k, Δt_k sau ΔV_k şi stabilindu-se pentru fiecare pas valorile medii ale mărimilor r_{tk}, f_{fi}, η_{lk} şi η_{lj}.

O variantă a schemei-bloc pentru calculul consumului de combustibil cu ajutorul relaţiei (22) este dată în figura 3. Se vede din această figură că schema-bloc pentru rezolvarea relaţiei (22) cu ajutorul calculatoarelor electronice numerice este mai complexă şi corespunde celor trei termeni ai acestei relaţii.

După pornirea calculatorului este necesar să se stabilească regimul de mers, care poate fi cu tracţiune sau cu frînare. Alegerea regimului de mers se poate face în funcţie de valoarea curentă a vitezei de mers faţă de viteza admisă pe fiecare element de profil, folosindu-se relaţia $V_k \leqslant V_a$. Pentru perioade de frînare $F_f \neq 0$, iar pentru regimul de tracţiune sau mersul în gol $F_f = 0$. Ca şi în cazurile precedente, calculele se pot efectua în baza unor paşi de calcul ΔV_k, Δt_k sau Δs_k convenabil aleşi. Schema din figura 3 este întocmită pentru cazul cînd, cu ajutorul blocului *II*, se stabileşte pasul de calcul ΔV_k. Cunoscîndu-se viteza de la începutul intervalului de calcul V_{k-1} şi pasul ΔV_k, se sta-

Fig. 3



bilește viteza V_k de la sfîrșitul intervalului de calcul considerat cu ajutorul blocului *III*.

Pentru a nu se depăși viteza de circulație maximă și pentru a se indica trecerea la regimul de frînare este necesar să se verifice după fiecare pas de calcul condiția $V_k \leqslant V_a$. Pentru cazul cînd această condiție este îndeplinită, se trece la blocul *V*, care stabilește valoarea medie a vitezei de mers V_{mk}. Dacă nu, se revine la blocul *II*, pentru reducerea lui ΔV_k. Dacă prin reducerea intervalului de viteză condiția nu se satisface, se comandă schimbarea regimului de mers prin blocul *I*.

În continuare, pentru determinarea intervalelor de timp Δt_k și de spațiu Δs_k se folosesc blocurile *V*....*X*, efectuîndu-se aceleași operații aritmetice și logice ca și în cazul fig. 3.

După stabilirea intervalului de spațiu Δs_k și a vitezei medii V_{mk} se stabilesc valorile randamentului η_{lk} și ale rezistenței specifice r_{tk} la mersul în palier și în aliniament (blocurile *XI* și *XII*). Cu ajutorul blocului *XIII* se realizează produsul $\eta_{lk}^{-1} r_{tk} \Delta s_k$ iar blocul *XIV* realizează însumarea produselor calculate cu blocul *XIII*.

Pentru rezolvarea termenului doi al relației 22 se folosesc blocurile *XV* ... *XIX*, care efectuează următoarele operații: blocul *XV* alege elementul de profil pentru care se efectuează calculul și transmite blocului *XVII* lungimea elementului cu declivitatea i_j. Blocul *XVI* stabilește declivitatea profilului pe care se circulă și o transmite blocului *XVII*. Blocul *XVII* efectuează produsul $\eta_{lj}^{-1} i_j s_j$ iar blocul *XVIII* însumează aceste produse. La însumare trebuie să se aibă în vedere și semnul declivității (circulație pe rampe sau pe pante).

Termenul al treilea al relației 22 reprezintă pierderile de energie în timpul frînărilor și se rezolvă cu ajutorul blocurilor *XXI*... *XXVII*. Pentru perioada de frînare se pot folosi aceleași intervale de viteză ΔV_k ca și în cazul regimului de tracțiune. Forța specifică care acționează asupra trenului pe perioade de frînare $(f_t + r_t \pm i)_k$ se calculează cu ajutorul blocului *XXI* iar intervalele de timp Δt_i și de spațiu Δs_i se calculează cu ajutorul blocurilor *XXII* și *XXIII*. Forța specifică de frînare se stabilește cu ajutorul blocului *XXV* iar blocul *XXVI* realizează produsul $\eta_{li}^{-1} f_{fi} \Delta s_i$.

Însumarea acestor produse se realizează cu ajutorul blocului *XXVII*. Insumarea celor trei termeni din paranteza relației (22) se face cu ajutorul blocului *XIX* iar termenul $\frac{(G_v + G_1)}{427\ H_i}$ se realizează cu ajutorul blocului *XX*.

Calculul consumului de combustibil al locomotivei diesel este încheiat de blocul *XXVIII* iar rezultatele sînt înregistrate cu ajutorul dispozitivului *IV*.

(Articol primit în redacție la 18.x.1968)

Determinarea insensibilității regulatorului centrifug al motoarelor diesel 12 și LDA-28

(Urmare din pag. 544)

$\mu' = 0{,}005$, la 2,321%, turația variind între 760,66 și 743,24 rot/min, deci cu circa 17 rot/min.

— Frecvența oscilațiilor de turație (și, implicit, de putere) se va obține numai pe calea măsurătorilor experimentale de laborator.

— Influența frecării asupra poziției de echilibru a regulatorului se vede în fig. 7 și 8. Discutarea mai amplă a diagramelor se va face cu ocazia interpretării rezultatelor măsurătorilor experimentale.

Concluzia finală care se desprinde din cele de mai sus este că, numai în cazuri excepționale, regulatorul mecanic, prin regulatorul centrifug, poate crea dereglări în funcționarea grupului diesel-generator.

Datorită volumului foarte mare de lucru necesar pentru studierea influenței frecării din întregul ansamblu al regulatorului mecanic asupra funcționării lui, și din alte motive, studiul a fost continuat în anul 1968 prin măsurări experimentale la stațiile de încercare ale unor depouri. Din trimestrul I al anului 1969, domeniul de măsurări a fost extins prin utilizarea standului Secției de locomotive din I.C.C.F.

BIBLIOGRAFIE

[1] *Stabilirea unui procedeu pentru controlul funcționării sistemului de reglare automată de pe locomotiva 060—DA, în condițiile exploatării.* Referatul temei de cercetare Ac 2663 din planul de cercetare al I.C.C.F. pe anul 1968.

[2] HONDIUS, H. — *2100 PS Dieselelektrische Lokomotiven der Baureihe 060—DA für der Rumänischen Staatsbahnen.* În: E.T.R., nr. 2 și 3, 1960.

[3] DINU, ST., ISAC, C., JIDVEANU, V.: *Curs de locomotive diesel,* Editura M.T.Tc., 1962.

[4] POPOVICI, E., ȚIGHILIU, M., MIHĂILESCU, N. — *Locomotive diesel,* vol. II, Editura M.T.Tc., 1964.

[5] CIORTAN, P. — *Analiza funcțională a sistemului de comandă și reglare automată Sulzer, aplicat pe locomotivele diesel-electrice 060—DA.* În: Revista căilor ferate nr. 6/1963.

[6] U.C.M.R. — *Desenele de execuție ale regulatorului mecanic al motorului diesel 12 LDA—28.*

[7] MANOLESCU, I. N., ș.a. — *Contribuție la studiul dinamic al motorului locomotivei diesel-electrice 060—DA.* În: Revista căilor ferate, nr. 4, 1965.

[8] BRUN, R. — *Science et technique du moteur diesel industriel et de transport.* Société des Editions Technip, Paris, 1965.

[9] MANOLESCU, I. N., PIELMUȘ, F. M. — *Contribuții privind cinetostatica regulatorului mecanic al motorului diesel 12 LDA—28 de pe locomotiva diesel-electrică 060—DA din parcul C.F.R.*

Vagon-laborator pentru încercarea produselor de carieră

Ing. Leo KORNFELD
din Trustul de construcţii c.f.

Calitatea materialelor de carieră (piatră spartă), din care se compune patul de balast al căii, este una din condiţiile cele mai importante în problema asigurării unei suprastructuri corespunzătoare.

Pentru a asigura această condiţie trebuie ca în procesul de producţie să se facă verificările necesare, impuse de standardele de stat în vigoare.

Conform STAS 2246—66, verificarea produselor de carieră trebuie să cuprindă o serie de încercări ale materialelor ce urmează să fie puse în operă (încercări de rezistenţă, de uzură, la acţiuni mecanice etc.).

Pînă în prezent, materialele pentru încercări erau trimise la institute de cercetări deoarece numai acestea, fiind dotate cu maşinile necesare şi dispunînd de personal de specialitate, puteau executa asemenea încercări.

Ritmul producţiei cere însă ca încercările să fie executate în cel mai scurt timp, astfel ca la ivirea unor deficienţe să se poată lua măsurările necesare în vederea îmbunătăţirii calităţii produselor.

Înzestrarea intreprinderilor cu laboratoare pentru încercarea materialelor ar fi nerentabilă şi ar duce la investiţii mari şi neeconomice, deoarece ele nu ar avea o folosire continuă, la capacitate. Pe de altă parte, ar cere personal calificat, de specialitate, pentru deservirea maşinilor şi a dispozitivelor şi pentru executarea probelor de calitate.

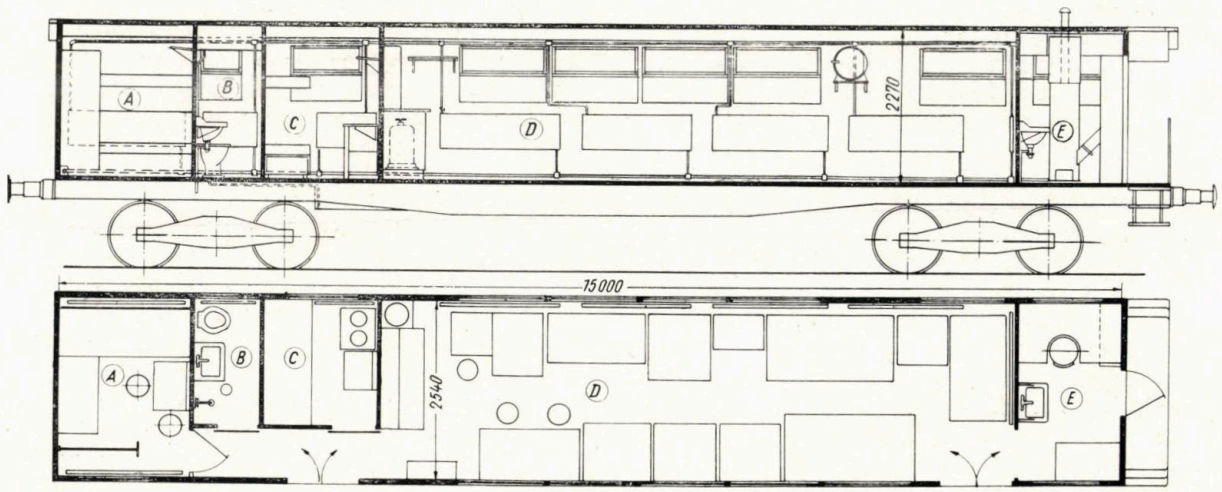
Trimiterea materialelor la un institut de cercetare care execută asemenea probe este la fel legată de diferite dificultăţi, în afară de faptul că rezultatele încercărilor ar ajunge la carierele respective cu mari întîrzieri.

Pentru a remedia această situaţie, s-a propus să se amenajeze în mod special un vagon care — înzestrat cu utilajele şi aparatele moderne necesare — să poată executa toate probele unei verificări complete a materialelor de carieră. Vagonul-laborator poate fi dirijat acolo unde este necesar, pentru executarea probelor prescrise la toate carierele trustului sau alte cariere C.F.R., la decoperte noi sau la ivirea unei roci noi într-o carieră.

Intervenţiile făcute pentru obţinerea unui vagon corespunzător care să poată fi amenajat ca vagon-laborator s-au soldat cu preluarea unui vagon de marfă acoperit, care nu putea să servească scopului decît după o reparaţie şi transformare radicală corespunzătoare. Vagonul era din seria GAMF, cu 2 uşi glisante şi obloane mici în partea de sus a pereţilor laterali (fig. 1).

Fig. 1. *Vagon-laborator pentru materiale de carieră*

A — compartimentul şefului de laborator; *B* — instalaţia sanitară; *C* — compartimentul laborantului; *D* — laborator; *E* — centrala de încălzire



Dimensiunile interioare ale vagonului și construcția scheletului au fost două puncte foarte dificile în realizarea spațiilor necesare, după cum rezultă din descrierea de mai jos.

Cutia vagonului era formată din pereți de scîndură cu grosimea de 32 mm aplicate în interiorul scheletului. Aparatul de rulare era format din două boghiuri și o platformă cu frînă de mînă. Dimensiunile interioare ale cutiei erau : lungimea, 15 m; lățimea, 2,55 m și înălțimea, 2,27 m.

Pentru a cîștiga din spațiu sau, mai bine zis, pentru a nu pierde din spațiul interior, s-a ajuns la concluzia să fie folosite spațiile exterioare dintre montanți, pentru așezarea materialului de izolare termică.

Pentru nevoile funcționale și organizatoric-sociale, vagonul a fost compartimentat în următoarele încăperi : antreu, dormitorul șefului de laborator, spălător, dormitorul laborantului, laboratorul și sala de mașini pentru încercări, cabina centralei de încălzire.

Ca material izolant a fost prevăzut inițial polistirenul expandat ignifugat, care are greutatea specifică de circa 26 kg/m³ și coeficientul de conductibilitate de 0,03 kcal/m²h.grd.

În lipsa acestui material s-a folosit vata minerală care de asemenea are un coeficient de izolare termică foarte bun și în baza acestuia s-a calculat bilanțul termic al vagonului laborator.

Pierderile de căldură ale vagonului-laborator, cu suprafața de 1,5 m × 2,55 m și cu înălțimea la mijloc de 2,22 m (2,05 m înălțimea pereților lungi) au fost calculate ținînd seamă de datele constructive și funcționale.

Vagonul are pereți de 32 mm grosime, din scînduri de stejar prinse de stîlpi (montați) de 50 mm grosime. Dușumeaua este alcătuită din dulapi de 40 mm grosime. Acoperișul este format dintr-un strat de scînduri de brad de 25 mm grosime, aplicate pe niște arce din fier cornier de 50 × 50 × 5, combinat cu dublură din lemn (pentru prinderea scîndurilor).

Peste acest strat s-a aplicat învelișul din tablă de 1 mm grosime.

Pentru realizarea unei izolații termice eficace, pereții interiori au fost îmbrăcați cu melaminat, interpunînd o foaie de carton asfaltat, iar în exterior spațiul dintre stîlpi a fost umplut cu vată minerală de 50 mm grosime, peste care s-a aplicat un carton asfaltat și o placă de tego de 8 mm grosime.

Peste pardoseala cu grosimea de 40 mm a fost la fel aplicat un strat de carton asfaltat, un strat de vată minerală de 25 mm, un al doilea strat de carton asfaltat, un strat de scînduri de 25 mm grosime și, la suprafață, un covor de linoleum de 3 mm grosime.

Tavanul (curbat, din scîndură de brad de 25 mm, învelit la exterior cu tablă de 1 mm grosime) și intervalul dintre arcele de susținere (pentru a nu pierde din spațiu) au fost căptușite cu un carton asfaltat, peste care s-a aplicat un strat de vată minerală de 50 mm grosime, un al doilea strat de carton asfaltat și un ultim strat de melaminat de 5 mm.

Coeficienții de transmitere a căldurii pentru suprafețele vagonului au fost calculați conform STAS 1542-50, 1907-52, 1797-56 și 1488-50.

Pierderile de căldură totală calculate pentru 1°C pentru tot vagonul sînt $Q = 165$ kcal/h.grd.

În anotimpul rece, cu temperatura exterioară $t_e = -20°C$, cea interioară trebuie să se mențină la $t_i = 20°C$. Pierderile de căldură pentru acest interval de temperatură și pentru 1 h vor fi $Q_{40} = 165 \times 40 = 6\,600$ kcal/h.

La această valoare mai trebuie adăugată valoarea caloriilor Q_p necesare pentru încălzirea aerului care intră din exterior în fiecare oră.

Un om consumă 20 m³ de aer pe oră, așa că patru persoane (cîte adăpostește acest vagon) se consumă un volum de aer $V = 20 \times 4 = 80$ m³/h.

Intervalul de temperatură fiind cel de mai sus, rezultă : $Q_p = V \times C_p \times 1{,}29\ (t_1 - t_e) = 1\,000$ kcal/h ($C_p = 0{,}24$ este căldura specifică a aerului).

În total, $Q_t = Q_{40} + Q_p = 7\,600$ kcal/h.

Suprafața elementelor de încălzire, calculată cu formula $A = \dfrac{Q_t}{k\,(t_m - t_1)}$, rezultă de 15 m². S-au utilizat țevi drept corpuri de încălzire.

Compartimentele au fost astfel înzestrate :

1. *Antreul* : cuier de perete.

2. *Dormitorul șefului de laborator* : două paturi suprapuse, un dulap pentru haine, o masă, două taburete, un cuier de perete, un raft de perete și o bară pentru haine, aplicată pe tavan.

3. *Spălător și WC* : o chiuvetă mică, un vas WC de faianță, un sifon de pardoseală.

4. *Dormitorul laborantului* : două paturi suprapuse, o masă rabatabilă, o mașină de gătit cu aragaz, o bară pentru haine.

5. *Laboratorul de încercări* a fost înzestrat cu mobilier, utilaj și aparatajul corespunzător, după cum urmează : reșou de aragaz pentru încălzirea și uscarea probelor, bazin de faianță pentru umezirea sau spălarea epruvetelor, frigider pentru executarea probelor de îngheț, polizor pentru netezirea epruvetelor, mașină Deval pentru executarea probelor de uzură, trusă de ciururi pentru sortarea materialului după diferite încercări, mașina Böhme pentru șlefuirea epruvetelor supuse la uzură, mașina de tăiat piatra tip Edilia, cîntar pentru cîntărirea agregatelor, presă de 60 t pentru executarea probelor de compresiune asupra materialului de balastare și asupra cubului, masă-dulap, măsuță pentru microscop pentru cercetări microscopice, dulap pentru aparate și vase de laborator din sticlă, etuvă termoreglabilă, așezată pe console prinse de perete pentru

uscarea şi tratarea termică a agregatelor şi epruvetelor, două etajere fixate de pereţi.

6. *Cabina centralei de încălzire* cuprinde: soba-cazan cu cămaşă de apă, silozul de cărbune, rezervorul-tampon pentru apă, rezervorul de apă pentru recuperarea căldurii, vasul de expansiune şi o chiuvetă pentru spălat, cu apă caldă.

Pentru rezervele de combustibil lichid şi solid este prevăzut, pe platforma de frînă, un rezervor şi o ladă cu capac înclinat.

Energia electrică necesară pentru funcţionarea laboratorului poate fi livrată de grupul electrogen al vagonului sau de reţeaua electrică exterioară, unde există.

Vagonul este legat electric la pămînt şi sînt date indicaţii pentru respectarea dispoziţiilor cu privire la securitatea şi protecţia muncii.

Vagonul a fost supus avizării organelor metrologiei cum şi verificărilor şi avizării tehnice pentru circulaţie.

PROBE ŞI DETERMINĂRI EFECTUATE

Prima intervenţie a acestui vagon a avut loc în regiunea Braşov, unde C.F.R. dispune de mai multe cariere şi balastiere.

Multă vreme nu s-a dat nici o atenţie balastării liniilor ferate, folosindu-se fără nici un fel de cercetare materiale din resursele locale, aşa cum se găseau, mai totdeauna piatră de rîu, deci rotunjită de ape.

De vreo 2—3 decenii, balastarea liniilor ferate se face aproape exclusiv cu piatră spartă obţinută prin extracţia şi prelucrarea rocilor.

Pietrele naturale sînt utilizate la balastarea liniilor ferate sub forma în care au fost extrase din scoarţa pămîntului, fără nici un fel de transformare a stării fizice, ci numai după o simplă preparare mecanică.

Aceasta cuprinde concasarea rocii, spălarea şi sortarea fragmentelor ei. Pentru a da însă unui material o anumită destinaţie tehnică trebuie să se cunoască şi proveniența materialului (roca), precum şi caracteristicile tehnice respective.

Materialul poate fi obţinut din diferite surse, ca: roci eruptive, roci sedimentare sau roci metamorfice.

Rocile pot proveni din zăcăminte masive, grohotişuri (fragmente de rocă pe versanţii munţilor, fragmente rezultate din efectele perioadelor de îngheţ-dezgheţ), din bolovănişuri sau aluviuni.

Proiectantul precizează care din aceste roci să fie folosite pentru lucrarea respectivă şi care să fie granulometria lor.

Rezultă deci evident că pentru construcţiile de interes public sau republican nu se pot folosi materiale de carieră sau balastieră fără ca să se cunoască anumite date caracteristice, date care indică aplicabilitatea lor la o lucrare sau alta.

Aceste date se pot obţine numai în baza unei examinări tehnico-mecanice, care cuprinde determinarea constantelor fizice şi a însuşirilor mecanice.

Constantele fizice sînt următoarele:

— greutatea specifică şi greutatea volumetrică;

— compactitatea, porozitatea şi permeabilitatea;

— conductibilitatea termică şi electrică.

Însuşirile mecanice sînt următoarele:

— tenacitatea şi rezistenţa la solicitări mecanice;

— aderenţa materialului respectiv la lianţi;

— comportarea rocilor la foc şi rezistenţa la intemperii.

Toate aceste constante se pot determina în laborator. Cercetarea poate să fie macroscopică şi microscopică.

Pînă în 1949, cercetarea rocilor nu a fost supusă unor reguli obligatorii. Ulterior au apărut dispoziţii legale stipulate în standardele de stat.

Astfel, conform STAS 2246—57, oricare ar fi proveniența produsului de carieră, el trebuie să corespundă anumitor condiţii tehnice, care cuprind determinarea caracteristicilor petrografice şi mineralogice şi a caracteristicilor fizice şi mecanice.

Caracteristicile petrografice şi mineralogice ale rocilor se referă la:

— omogenitatea compoziţiei mineralogice;

— compactitate, care trebuie să fie uniformă;

— răspîndirea componentelor mineralogice, care trebuie să fie uniformă;

— distribuirea părţilor componente, care trebuie să fie compactă;

— structură, care trebuie să fie omogenă;

— incluziuni, care pot duce la deteriorarea rocii sub influenţa agenţilor atmosferici.

Caracteristicile fizice şi mecanice care se determină sînt următoarele:

— limitele dimensiunilor produsului;

— conţinutul sub şi peste dimensiunile-limită admisibilă;

— conţinutul de impurităţi şi densitatea aparentă;

— indicele de rezistenţă la sfărîmare prin compresiune şi prin şoc;

— rezistenţa la rupere a unui cub uscat supus la compresiune şi rezistenţa la şoc (pe cub);

— coeficientul de rezistenţă la gelivitate şi coeficientul de înmuiere după 25 cicluri de îngheţ-dezgheţ.

Este evident că pentru executarea verificării materialului destinat balastării liniilor ferate trebuie ca acesta să fie supus unor examinări şi încercări de laborator, laborator care să fie înzestrat cu dispozitivele şi utilajele necesare,

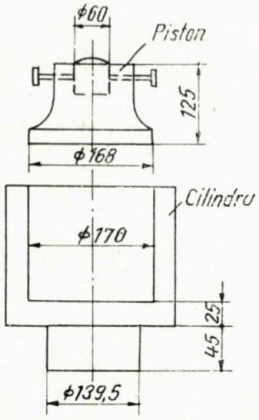


Fig. 2. *Cilindru şi piston pentru încercarea materialelor*

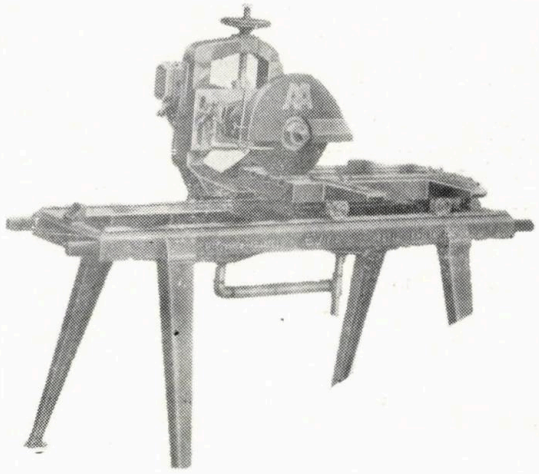


Fig. 4. *Maşină de tăiat cuburi*

Cu instalaţia şi aparatajul cu care este înzestrat vagonul-laborator se va putea executa un control eficient şi o verificare tehnică asupra materialului destinat pentru balastarea liniilor ferate.

În continuare vom descrie cele mai importante verificări, arătînd metoda de execuţie utilizată pentru determinarea caracteristicilor respective.

1. *Indicele de sfărîmare prin compresiune.* Această verificare se execută cu ajutorul unui cilindru (fig. 2) rezistent, în care se introduc 3 000 g de material cuprinzînd părţi egale (în greutate) din trei fracţiuni ale căror granule satisfac unele condiţii de mărime stabilite în standardul respectiv.

După ce acest cilindru a fost bine umplut cu materialul de verificat, el este aşezat între platourile presei hidraulice care acţionează, treptat, asupra pistonului rezemat pe materialul din cilindru, astfel ca în 1...1,5 min să se atingă presiunea de 40 t. Verificarea se execută conform prevederilor STAS 730—61.

2. *Indicele de rezistenţă la sfărîmare prin şoc* (kgf/cm²). Acesta se verifică cu ajutorul cilindrului de mai sus şi se poate executa în două feluri. Vom descrie pe acela care se execută cu maşina Föppl (fig. 3). În cilindrul folosit la prima determinare se introduce un cub din materialul de examinat, peste care se aşază un piston cilindric masiv cu ∅168 şi cu înălţimea de 125 mm. Totul se aşază pe ciocanul Föppl, executîndu-se 20 de lovituri de la o înălţime de 50 cm. Şi la această examinare se execută probele şi verificările prevăzute de STAS 730—61.

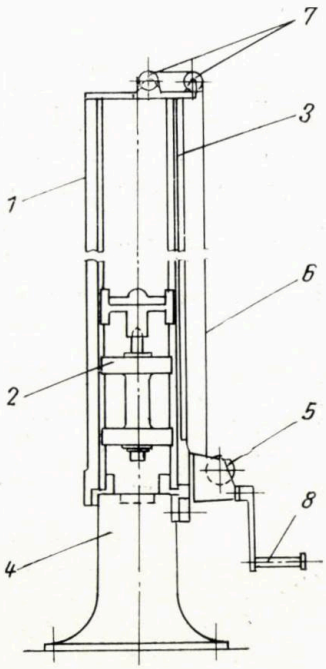


Fig. 3. *Maşina (ciocanul) Föppl*

1 — cadru metalic de ghidaj; *2* — ciocan; *3* — scară cu diviziuni; *4* — nicovală; *5* — troliu (tambur); *6* — cablu pentru ridicat ciocanul; *7* — role de ghidare; *8* — manivelă pentru troliu

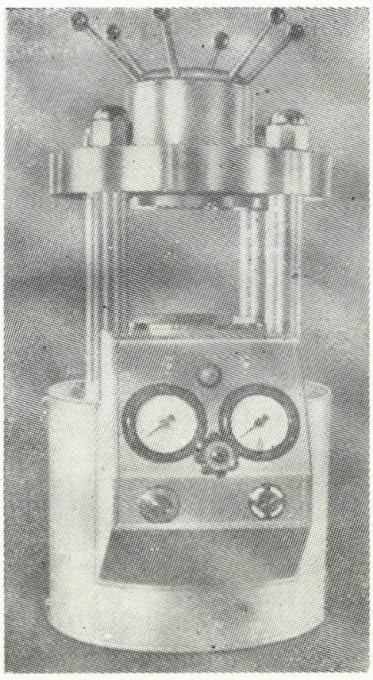


Fig. 5. *Presă de 60 t*

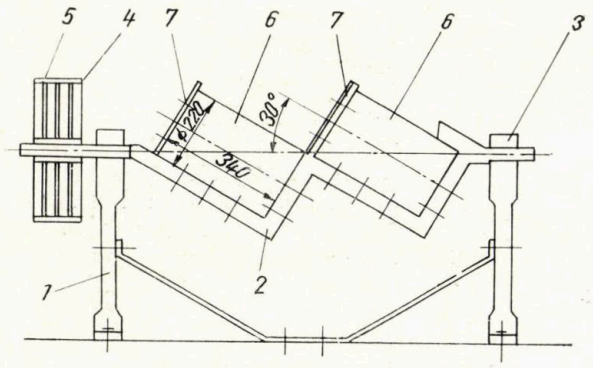


Fig. 6. *Mașina Deval*
1 — cadru; *2* — arbore; *3* — lagăre; *4* — șaibă fixă; *5* — șaibă pentru mersul în gol; *6* — cilindri pentru material; *7* — capace

3. *Rezistența la rupere prin compresiune a unui cub în stare uscată*, (kgf/cm²). Pentru determinarea acestei rezistențe se prepară (ca și mai sus) cuburi, conform prevederilor STAS 6202—60.

Cuburile se taie cu mașina specială (fig. 4).

Suprafețele laterale se netezesc cu ajutorul mașinii de șlefuit. Cubul se usucă și, în stare uscată, este supus probei de compresiune la presa de 60 t.

Și pentru această probă se procedează conform STAS 6202—60. Indicele se măsoară în kgf/cm².

4. *Rezistența la uzură*. Determinarea se face cu ajutorul unei mașini speciale, prin metoda Deval (fig. 6).

Mașina se compune din doi cilindri cu ∅ 200 mm și cu lungimea de 340 mm aplicați a un arbore motor cu înclinația de 30°.

Acest arbore face 30—35 rot/min și este rezemat în două lagăre. După 10 000 rotații se stabilește uzura, cernînd materialul printr-un ciur cu ochiuri de 2 mm sau printr-o sită cu ochiuri de 1,5 mm. Uzura se determină în procente: $p\% = \frac{G - G_1}{G} 100$ unde G este greutatea materialului inițial și G_1 greutatea materialului rămas pe sită spălat și uscat la 105°C. Diferența $G-G_1$ reprezintă uzura raportată la greutatea inițială.

5. Rezistența la gelivitate. Această determinare se execută conform STAS 6202—60. Materialul se spală și se usucă la 105°C, pînă la obținerea greutății constante, după care se ține 48 de ore în apă.

Materialul scos din apă se șterge și se supune la îngheț la —15°C ± 1°C timp de 4 ore și la dezgheț la +10 ....20°C timp de 4 ore. Această operație se repetă de 15 ori pentru pietrișul de beton și de 25 de ori pentru materialul de balastare sau pentru drumuri.

După fiecare operație se îndepărtează părțile deteriorate și, la urmă, materialul rămas pe ciurul de 15 mm, nedeteriorat, care a rezistat la încercările menționate se usucă pînă la greutate constantă.

Gelivitatea se determină cu relația $g\% = \frac{G - G_1}{G} 100$, unde G este greutatea inițială iar G_1 este greutatea materialului care a rezistat la probele făcute.

(Articol intrat în redacție la 22. III. 1969)

Dirijarea centralizată a vagoanelor goale cu ajutorul tehnicii electronice de calcul

(Urmare din pag. 548)

blul lor. De asemenea, a cerut o cunoaștere profundă a activității ramurii în care are loc desfășurarea problemei precum și un simț combinativ celor desemnați cu pregătirea lucrării pentru rezolvarea problemei cu ajutorul tehnicii electronice de calcul.

Pentru elaborarea tehnologiei de rezolvare, respectiv a programării operațiilor, a fost necesară în prealabil cunoașterea capacității, logica și configurația ansamblului electronic folosit la rezolvarea practică a problemei.

Rezultatele obținute la rezolvarea problemei privind prognoza curenților de vagoane încărcate și dirijării optime a vagoanelor goale sînt utile în primul rînd la verificarea capacității de încărcare și transport a parcului de vagoane, a capacității de tranzit cu și fără prelucrare a stațiilor tehnice, a capacității fronturilor de încărcare-descărcare, a capacității de circulație a secțiilor etc., putîndu-se lua măsurile necesare și întocmi programe raționale de circulație a trenurilor de marfă pe decade (programe decadale). De asemenea cu aceste rezultate se poate corecta și adapta operativ planul de formare a trenurilor în funcție de volumul și fluctuația pe destinații a traficului, dat de planul operativ lunar de transport. În plus, se pot lua măsuri menite să îmbunătățească exploatarea și să sporească capacitatea de transport a rețelei.

(Articol intrat în redacție la 2. XII. 1968)

Înfrumusețarea arhitecturală și peisageră a stațiilor și liniilor

Ing. Eug. LUBAN
din Regionala C.F.R. Buc.

Încă din anul 1945, conducerea Căilor ferate române a inițiat și a întocmit un plan de modernizare a clădirilor de pe rețeaua C.F.R. cuprinzînd și măsuri de înfrumusețare arhitectural-peisageră a spațiilor din jurul lor și în general a terenului aparținînd căilor ferate.

Pentru traducerea în viață a acestui plan s-au înființat sectoarele P. A. Z. (plantații și amenajarea zonei C.F.R.) și sectoarele de clădiri.

Buna deservire a călătorilor și asigurarea unei ambianțe plăcute pentru călătorii, turiștii și personalul căilor ferate s-a realizat prin crearea de grădinițe cu flori și spații verzi — în ansamblul clădirilor modernizate. Pe de altă parte, relațiile tehnice, culturale și comerciale dezvoltate cu circa 100 țări au făcut ca țara noastră să fie vizitată an de an de tot mai mulți turiști, fapt ce a determinat un efort în plus pentru crearea și întreținerea spațiilor verzi, a parcurilor, a grădinilor cu flori etc.

Prin ordinul C. F. R. nr. 242/1963 s-a inițiat o acțiune mai susținută, cu noi directive, cuprinzînd adoptarea unor noi principii de arhitectură peisageră. Acțiunea întreprinsă s-a extins și la cabine, cantoane etc., introducîndu-se și o serie de elemente decorative, garduri vii de ornament și apărare, delimitare și protecție.

O etapă superioară a acestor lucrări a fost inițiată prin ordinul M. C. F. nr. 250/1967 publicat în F. of. 23/1967, care a trasat noi sarcini pe linia creării și desăvîrșirii unor lucrări de arhitectură peisageră, cu o estetică peisagistă modernă.

Între realizările obținute în cadrul Direcției regionale C. F. R. București pe linia celor arătate merită a fi analizate cîteva mai importante.

Crearea de garduri vii. Organele de specialitate au studiat posibilitățile, au întocmit planul și au scris un material documentar publicat în revista C. F. R. care a ajutat în mare măsură la crearea de garduri vii de ornament, apărare delimitare și protecție, pe toate magistralele.

Pe măsura producerii materialului săditor, s-au creat circa 150 km de garduri vii, înlocuindu-se peste 98% din vechile gărdulețe de șipci, fier și plasă de sîrmă, care trebuiau permanent reparate, vopsite sau înlocuite. Conform planificării s-au înmulțit peste 15 specii de arbuști ornamentali și conifere, cu care s-au creat circa 12 modele de garduri vii din specii cu frunze caduce și persistente, de înălțimi diferite, după necesitățile locale și împrejurări.

Crearea de grădinițe cu flori la cantoane, cabine și halte. Ornamentarea acestor obiective prin crearea de grădinițe cu arbuști, trandafiri și flori s-a început din anul 1965, astfel ca întreg traseul să fie înfrumusețat iar condițiile de muncă îmbunătățite.

În acest scop au fost întocmite 12 schițe-model cu exemple concrete de modul în care să fie făcute grădinițele cu flori, în raport cu regiunea, localitatea, relieful, poziția, terenul existent, distanța de la linie etc. S-au introdus specii ornamentale de arbori piramidali, globuloși și plîngători, arbuști ornamentali, trandafiri, plante vivace etc., totul delimitat de garduri vii.

Amenajarea pasajelor de nivel cu garduri vii și flori. Această nouă acțiune, inaugurată în anul 1967 și continuată în anul 1968, a fost aproape definitivată în anul 1969. Pe baza schițelor date sectoarelor P. A. Z. s-au realizat la pasajele de nivel puncte-model de gospodărie și estetică, cu vegetație și flori ornamentale, la trecerile și întretăierile cu șoselele naționale sau la punctele turistice, cum și la pasajele de nivel de la intrările în orașe. Acțiunea trebuie continuată după toate regulile și dispozițiile date.

Realizările anului 1968. Sectoarele P. A. Z. de la secțiile L 1... 11 din cadrul Direcției regionale București au executat ornări peisagere la 326 de unități, 351 de cabine și cantoane, 121 de pasaje de nivel și 24 de spitale, creșe și depouri. La aceste înfrumusețări s-au creat 10 220 m de garduri vii noi, unde s-au plantat un număr de 81 440 de puieți; în gardurile vii vechi s-au plantat 42 000 de puieți la înlocuiri.

S-au mai plantat: 21 880 de arbuști ornamentali, 13 960 de arbuști decorativi urcători (liane), 4 670 de conifere, 27 400 de trandafiri, 4 180 de arbori de alei, 1 500 de arbori în boschete, 410 050 de flori bienale, 574 900 de plante floricole anuale și 37 000 de plante perene.

Pentru perfectarea înfrumusețărilor și pentru obținerea de efecte deosebite s-au confecționat și amplasat diferite elemente și amenajări speciale peisagere din care 71 de vase de orna-

ment pentru peluze; 460 de vase decorative cu flori pe peroane și peluze; 180 de jardiniere de lemn suspendate, cu flori; 210 jardiniere de ceramică suspendate, cu flori; 620 de ghivece suspendate, cu flori; 200 de jardiniere și suporți de flori pe peroane; 265 de coșuri suspendate cu flori; 1 590 de jardiniere monoblocuri cu flori la ferestre; 455 de plante ornamentale în hîrdaie și cutii; 86 de pergole, portici, treiaje și palisade; 4 machete de decor; 332 de bănci 65 de aplice și 18 vase în mozaic. Asemenea realizări au îmbunătățit foarte mult decorul general.

În anul 1969. Peisagiștii au avut de executat lucrări cuprinse în patru acțiuni bine distincte și anume: un plan de întreținere a spațiilor verzi; un plan M. T. O.; un plan de acțiune pentru plantările din primăvara curentă și un plan de acțiune cu elemente peisagere.

Pentru realizarea acțiunilor inițiate s-au asigurat semințele, uneltele și materialul săditor necesar. Pregătirile organizatorice s-au făcut din timp. Planul de întreținere și îmbunătățire a aspectului spațiilor verzi pe anul 1969 cuprinde 604 unități, cărora trebuie să li se asigure cele mai frumoase condiții de muncă și odihnă pentru călători și personalul C. F. R. Ele se întind pe 981 040 m² și au fost amenajate cu peluze de iarbă cu gazon, iederă și vinca pe suprafața de 498 080 m² și alei de savură, criblură și pietriș pe suprafața de 161 120 m². În suprafața ocupată de aceste spații verzi este cuprinsă și suprafața de 215 220 m² ocupată cu arbori, arbuști, conifere și trandafiri.

Ca material săditor, în anul 1969 în spațiile verzi s-au plantat circa 953 630 de flori anuale și 480 970 de plante bienale florifere.

Planul M. T. O. al sectoarelor P. A. Z. cuprinde o serie de acțiuni mai importante printre care: plantarea de garduri vii în jurul terenurilor de cultură la 11 cantoane și întregirea gardurilor vii și a spațiilor verzi la 21 pasaje de nivel. S-au înfrumusețat 22 de cantoane, prin plantarea a 1 000 de trandafiri din cele mai frumoase soiuri, a 2 000 de arbuști ornamentali floriferi și 500 m de garduri vii. De asemenea, grădinițele cabinelor au fost îmbogățite cu 500 de trandafiri, 1 000 de arbuști ornamentali și 300 m de garduri vii. Pe liniile secundare s-a îmbunătățit componența arboretului din spațiile verzi la 12 halte.

Planul de acțiune pentru plantări ca ornament definitiv. Acest plan de acțiune, încheiat la 1. VI. 1969, înglobează arbori de alei și boschete din 6 specii, cu un total de 6 670 buc.; 11 700 de arbuști ornamentali din 16 specii și soiuri; 6 340 de arbuști decorativi urcători (liane) din 9 specii și soiuri; 206 100 de trandafir, din Poliantha, The hibrid, Floribunda, semiurcători și urcători și cu coroană; apoi 3 790 de conifere diferite din 12 soiuri și specii; 33 160 m de garduri vii ornamentale și de protecție din 15 specii omologate și 36 680 de diferite plante perene floricole care aparțin la 18 specii, alese în mod deosebit pentru ornări permanente, dar care vor întregi toate spațiile verzi.

Plan de acțiune pentru ornări cu elemente și accesorii de decor. Acest plan suplimentar cuprinde o serie de elemente de lucrări și accesorii speciale peisagere, care au drept scop îmbunătățirea și completarea spațiilor verzi și a grădinițelor cu flori în anul 1969.

Planul totalizează 30 de elemente și obiective noi, din care s-au executat pînă la 30 iulie 1969 următoarele:

— 46 de pergole, 85 de treiaje, 17 de portici, 90 de palisade, 35 de corsete, 36 de pelerine, 31 de piramide, 28 de ghirlande, spirale, șiruri și lanțuri peisagere, 28 de vase de artă în mozaic, 77 de vase ornamentale, 310 vase decorative cu flori, 286 de plante ornamentale în hîrdaie cu cutii și vase, 25 de vase suspendate, cu flori, 404 de coșuri suspendate, cu flori, 1 180 de ghivece suspendate, cu flori, 1 130 de monoblocuri cu flori la ferestre, 1 180 de monoblocuri cu flori la peroane, 110 jardiniere cu flori pe peroane, 240 de jardiniere cu flori în interior, 101 suporturi cu flori, 101 figuri geometrice ornamentale, 110 mese ornamentale din arbuști, 123 de aplice și console, 230 de figurine, 24 de cupe și crini de decor, 11 machete ornamentale cu flori, 9 statui și statuiete cu decor, 2 chioșcuri, 14 bazine și arteziene, 150 instalații de udat aspersoare.

Trebuie menționat că prin lucrările de investiții ce se execută pe liniile Direcției regionale București și mai ales pe porțiunea unde liniile se dublează, sectoarele P. A. Z. depun o muncă susținută în vederea adaptării înfrumusețărilor horticole peisagere la noile lucrări. La aceste puncte spațiile verzi vor trebui refăcute, în unele cazuri, total.

La acțiunea de înfrumusețare a traseului feroviar prin spații verzi, grădinițe cu flori și diferite elemente decorative horticole trebuie să concure și salariații iar publicul călător trebuie educat în direcția păstrării plantelor și florilor.

Indicatori de cost pe macaz la instalațiile de centralizare electrodinamică

de ing. **Iulian POP**
I.P.C.F.

1. **Generalități.** De multe ori se cer evaluări rapide pentru costul instalațiilor de centralizare electrodinamică (CED), singurele date furnizate fiind numărul de macazuri ce se centralizează. De asemenea, unele evaluări sînt contestate ca fiind prea largi, în special la stațiile mici, față de valorile obținute la stațiile mari.

Pentru clarificarea acestei probleme ne propunem ca, pe baza datelor statistice rezultate din proiectele elaborate în ultimii ani, să stabilim indicatori de cost în funcție de numărul de macazuri și de felul instalațiilor CED.

Instalațiile CED au un cost fix A care nu variază cu numărul macazurilor (semnalele prevestitoare, semnalele de intrare, semnalele de ieșire de la liniile directe cu circuitele de cale și cu cablele respective, releele aferente, acumulatoarele, convertizoarele, tabloul de intrare și de distribuție etc.) și un cost variabil $B.M$ care depinde de numărul de macazuri M (electromecanismul macazului, semnalul de ieșire, semnalele de manevră, circuitele de cale, cablajele și releele aferente).

Costul total al unei instalații CED în funcție de numărul de macazuri va fi dat deci de o relație de forma :

$$C = A + B \cdot M.$$

Costul pe macaz va fi atunci :

$$C_m = \frac{C}{M} = \frac{A}{M} + B \text{ sau } y = \frac{A}{x} + B, \text{ respectiv } y\,x - Bx - A = 0.$$

Această relație reprezintă o conică avînd ecuația generală :

$$a_{11}\,x^2 + 2\,a_{12}\,x\,y + a_{22}\,y^2 + 2\,a_1\,x + 2\,a_2\,y + a_3 = 0.$$

Discriminantul acestei ecuații fiind negativ :

$$\Delta = a_{11}\,a_{22} - a_{12}^2 = -(0{,}5)^2 < 0,$$

conica este o hiperbolă care are asimptotele :

$$\lim_{y \to \infty} \cdot x = \frac{A}{y - B} = 0, \text{ adică axa ordonatelor;}$$

$$\lim_{x \to \infty} \cdot y = \frac{A}{x} + B = B, \text{ adică o dreaptă paralelă cu axa absciselor } (y = B).$$

Rezultă că indicatorul de cost pe macaz variază foarte mult în funcție de numărul de macazuri centralizate, în special în cazul stațiilor mici (cu 2...20 macazuri), unde partea fixă A din costul instalațiilor, fiind raportată la un număr de macazuri redus, are o valoare mare. La stațiile mari, partea fixă A, fiind raportată la un număr mare de macazuri, devine o cantitate neimportantă față de mărimea B.

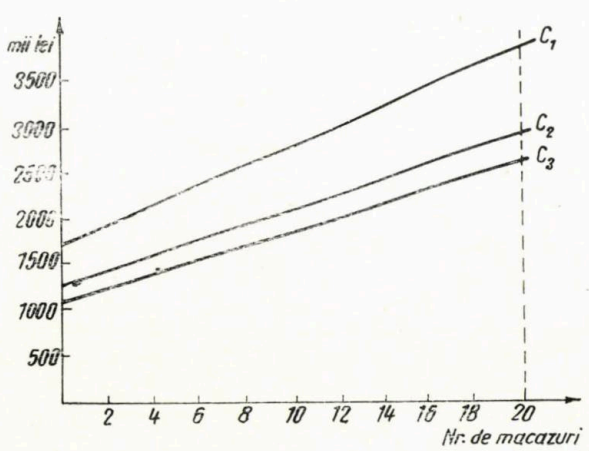
Față de cele de mai sus, indicatorii de cost pot fi stabiliți separat :

— pentru stații mici intermediare ($M = 2...25$ macazuri) ;

— pentru stații-noduri ($M = 25...100$ macazuri).

2. Indicatorii de cost. Luînd stațiile proiectate în ultimii trei ani și trecînd valorile CED într-o diagramă $c = f\,(M)$, se obține o serie de puncte care reprezintă valoarea acestor instalații pentru diferite numere de macazuri. Ducînd printre aceste puncte o dreaptă care

Fig. 1



să reprezinte o valoare medie, se obţin dreptele C_1, C_2 şi C_3 din fig. 1 pentru diferite categorii de instalaţii.

Şi anume :

— dreapta $C_1 = A_1 + B_1 M$ mii lei, pentru instalaţii CED + BAT*) pe linii electrificate şi echipate cu BAL, dispecer şi convertizoare statice ;

— dreapta $C_2 = A_2 + B_2 M$ mii lei, pentru instalaţii CED + BAT pe linii neelectrificate şi echipate cu BAL, dispecer şi convertizoare rotative ;

— dreapta $C_3 = A_3 + B_3 M$ mii lei, pentru instalaţii CED + BAT pe linii neelectrificate, echipate cu BAL şi cu convertizoare rotative.

Costul pe macaz, pentru aceste categorii de instalaţii, este dat de hiperbolele

$$C_{m1} = \frac{A_1}{M} + B_1 \text{ mii lei};$$

$$C_{m2} = \frac{A_2}{M} + B_2 \text{ mii lei};$$

$$C_{m3} = \frac{A_3}{M} + B_3 \text{ mii lei}$$

trasate în fig. 2 pentru anumite valori ale coeficienţilor A şi B.

Se observă variaţia mare a costului pe macaz la staţiile cu număr mic de macazuri.

Aceste curbe dau valori medii. Valorile obţinute la proiectele de execuţie variază faţă de valorile medii cu plus sau minus 10%.

Încheiere. Menţionăm că formulele au fost stabilite pe baza datelor extrase de la un număr limitat de proiecte executate în ultimii trei ani şi că ele prezintă valori medii. De asemenea, staţii cu acelaşi număr de macazuri pot avea un număr mai mare sau mai mic de semnale de manevră, de bariere, de semnale repetitoare, care nu pot fi cuprinse în unitatea de referinţă (macazul). Asupra costului unei instalaţii CED are influenţă şi gradul de concentrare a macazurilor, staţiile cu grupe de macazuri depărtate sau cu triunghiuri fiind mai scumpe, la acelaşi număr de macazuri.

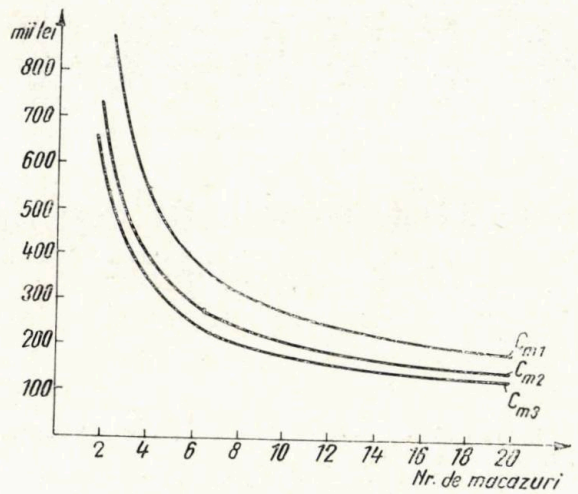


Fig. 2

Valori mai precise s-ar fi putut obţine dacă, în loc de macaz, s-ar fi folosit ca unitate de referinţă unitatea SCB, adică ansamblul : *număr de macazuri + saboţi + semnale + secţiuni izolate + bariere + coloane de manevră*, însă, în lipsa unui proiect, numărul de unităţi SCB este mai greu de stabilit de către nespecialişti.

Cu toate acestea, formulele stabilite prezintă avantajul de a oferi un mijloc de evaluare rapidă a valorii unei instalaţii CED şi totodată un mijloc practic de a controla valorile proiectelor elaborate, urmînd ca, în cazul cînd se găsesc diferenţe mai mari de 10% faţă de valorile medii date de formule, să se facă o verificare a devizului.

Autorul stă la dispoziţia cititorilor pentru detalii asupra aplicării formulelor găsite.

(Articol intrat în redacţie la 21. III. 1969)

*) Barieră automată pentru trecerile de nivel.

PROTECȚIA MUNCII

Îmbrăcăminte de protecție împotriva căldurii și flăcărilor

În funcție de scopul urmărit, îmbrăcămintea de protecție se împarte în :

— îmbrăcăminte ușoară împotriva radiațiilor termice;

— îmbrăcăminte mijlocie pentru protecția împotriva radiațiilor și a expunerilor de scurtă durată la acțiunea flăcărilor;

— îmbrăcăminte grea oferind o protecție deosebită la radiații termice și flăcări.

Materialele moderne care se folosesc pentru confecționarea îmbrăcămintii de protecție au însușiri deosebite de reflecție a căldurii și o suprafață netedă și strălucitoare foarte rezistentă la uzura mecanică, obținută prin cașerarea cu foaie de aluminiu sau metalizarea cu aluminiu sub vid. Această suprafață strălucitoare cu conținut de aluminiu asigură reflectarea a peste 90% din căldură. Dacă țesăturile cașerate sînt mai ieftine, în schimb cele metalizate sînt mai eficiente.

Țesăturile-suport folosite pentru îmbrăcămintea de protecție sînt în mod obișnuit cele de bumbac, în, mătase, de sticlă sau azbest. Țesăturile de mătase din sticlă și azbest sînt termorezistente, putînd suporta temperaturi de 900—1 200°C. Metalizarea mărește această stabilitate. Aceste țesături sînt în același timp și niște izolanți electrici deosebiți, cu însușiri hidrofobe (nu pot fi îmbibate cu combustibil lichid sau apă). Avantaje în plus le oferă faptul că acest gen de țesături au o greutate redusă, fiind deci foarte ușor de purtat. În cazurile în care există posibilitatea de contact cu suprafețe încinse, se recomandă utilizarea îmbrăcămintii confecționate din azbest.

Țesăturile de bumbac sau in oferă rezistență la temperaturi de pînă la 180—200°C, corespunzătoare stabilității termice a celulozei. Se folosesc mai ales pentru protecția împotriva radiațiilor termice.

Îmbrăcămintea de protecție se confecționează sub formă de manta, haină și pantaloni sau îmbrăcăminte combinată. Mantaua prezintă avantajul că poate fi îmbrăcată foarte repede în caz de incendiu. Se folosesc în general mantale scurte, care să stînjenească cît mai puțin mobilitatea în mișcări, mai ales la urcarea scărilor, treptelor etc.

Îmbrăcămintea de protecție sub formă de salopetă prezintă avantajul comodității și în același timp al unei protecții deosebite față de acțiunea fumului și a flăcărilor. Îmbrăcămintea combinată formată din haină și pantaloni este recomandabilă în cazul unor acțiuni rapide, putînd fi îmbrăcată și ea destul de repede. Acestei îmbrăcăminți i se adaugă cascheta și mănușile.

Caschetele sînt fie mici, protejînd doar fața, fie cu voal, fie grele, izolante. Ele se poartă peste casca obișnuită, avînd dispozitive de prindere. Caschetele grele pot fi prinse direct de haină. Ele au uneori și dispozitive pentru protecția pieptului.

La confecționarea caschetelor, o atenție deosebită trebuie acordată protecției cîmpului vizual. La îmbrăcămintea ușoară este suficientă o ferăstruică cu țesătură de sîrmă. Trebuie să se ia în considerație însă și posibilitatea pătrunderii fumului și gazelor. Rezistentă la căldură și mai sigură este șaiba de siguranță aurită, care se folosește însă doar la îmbrăcămintea grea de protecție.

Experiența a demonstrat că este mai avantajoasă montarea a doi vizori în formă de ferăstruici de protecție împotriva cioburilor, protecție realizată cu ajutorul unei țesături de sîrmă.

În ceea ce privește protecția mîinilor, mănușile folosite sînt de diferite forme. Cea mai uzuală este forma de mănușă care desparte degetul mare de celelalte degete. La îmbrăcămintea grea se folosesc și mănuși grele, care protejează toate cele cinci degete împreună cu antebrațul.

Protecția picioarelor se realizează cu ajutorul unor cisme termorezistente în cazul îmbrăcămintii grele sau cu simple apărătoare atunci cînd este folosită îmbrăcămintea ușoară.

Îmbrăcămintea ușoară este de obicei formată dintr-un singur strat. La protecția medie este necesară o izolație suplimentară cel puțin pentru cap și picioare. Îmbrăcămintea grea trebuie să aibă un strat special de protecție împotriva focului. Izolația este cu atît mai necesară în cazul în care apar supraîncălziri locale.

În general, trebuie să se țină seama de faptul că un minimum de material oferă un minimum de protecție. De aceea, în condițiile în care se impune necesitatea protejării muncitorilor împotriva căldurii excesive și a flăcărilor, măsurile de protecție, respectiv alegerea unui tip de îmbrăcăminte, trebuie făcută foarte judicios.

Îmbrăcămintea ușoară poate să posede și dispozitive de racord pentru aparate de protecție a respirației. La îmbrăcămintea grea aceste dispozitive sînt obligatorii, deoarece, în cazurile care impun necesitatea acestui tip de îmbrăcăminte, la locurile respective nu există aer respirabil.

Curățirea suprafețelor metalizate ale îmbrăcămintii de protecție se execută cu cîrpe uscate și, atunci cînd este nevoie, și cu soluție detergentă slabă, care să nu atace stratul protector. După fiecare utilizare, îmbrăcămintea trebuie riguros curățită. (*După „Brandschutz", nr. 3/1969*).

Despre pericolul prafului generat la prelucrarea metalelor dure

La prelucrarea mecanică prin strunjire sau frezare a metalelor dure are loc o generare de praf care, în anumite concentrații, poate constitui un pericol pentru lucrătorii respectivi.

Institutul pentru protecția muncii din Elveția a efectuat cercetări sistematice la un număr de cinci întreprinderi, în vederea stabilirii gradului de pericol la operațiile de prelucrare a metalelor dure. Cu această ocazie s-au determinat atît concentrațiile totale de praf, cît și ale componenților, respectiv ale cobaltului și carburii de wolfram, în general la înălțimea de aspirație a aerului de către muncitori. În anumite cazuri a fost luată în considerare și mărimea granulelor.

Drept limite maxime tolerabile în condițiile lucrului zilnic, timp de 8 ore pe zi, s-au luat pentru cobalt 0,5 mg iar pentru wolfram 6 mg/m³ de aer. Se știe că domeniul critic al particulelor care sînt aspirate și ajung în plămîni reprezintă mărimi de 0,3...5 μ. Cercetări microscopice efectuate asupra cobaltului au arătat că acesta apare sub formă de crengi, așa încît este inoportună indicarea diametrului granulelor. Se poate recurge la calculul diametrului echivalent, pe baza vitezei de cădere, în cazul în care există particule sferice ce se comportă similar, după legea lui Stokes.

Particulele de carbură de wolfram au formă sferică și corespund legii citate, diametrul mediu fiind de 5,6 μ. Mărimea particulelor din amestecurile de cobalt și carbură de wolfram obținut prin omogenizare în moara cu bile indică la microscop că forma caracteristică a particulelor de cobalt a dispărut. Particulele individuale sînt mai mici, dar se formează conglomerate în jurul cobaltului. Diametrul mediu al particulelor este ceva mai mare decît cel al carburii de wolfram, fiind, conform analizei prin sedimentare, de 6...7 μ. Mărimea medie a prafului de la strung este de 5,6 μ. Praful de la polizare obținut prin prelucrarea părților sinterizate prezintă un diametru mediu de 5,4 μ.

Luarea probelor s-a efectuat cu un aparat format dintr-un dispozitiv de aspirație, un contor de gaz, un manometru de

subpresiune şi o carcasă de filtru. În medie, printr-un filtru de hîrtie se aspiră un debit de 9 m³/h. În cazuri speciale, la concentraţii foarte scăzute de praf, s-au preluat pînă la 6 m³/h, în vederea obţinerii unor cantităţi uşor de cîntărit. Aparatul pentru luarea probelor a fost montat la înălţimea domeniului de respiraţie al muncitorilor, în imediata apropiere a locurilor de muncă.

Determinarea densităţii s-a făcut cu ajutorul picnometrului. În vederea evitării erorilor de cîntărire, s-a folosit un lichid cu densitate ridicată, în special o soluţie apoasă saturată de formiat de taliu, cu densitatea de 3,2 g/cm³. Pentru a stabili mărimea granulelor pulberilor de metale dure a fost necesară utilizarea unui lichid de înnămolire prezentînd fie o densitate ridicată, fie o viscozitate mare în raport cu cele ale apei. O altă condiţie a constat într-o bună umectare a pulberii metalice.

Încercările au demonstrat că cel mai bine se pretează un lichid cu viscozitate ridicată, ciclohexanolul, care se poate dilua cu alcool etilic pentru a fi adus la viscozitatea dorită. El prezintă şi o mare capacitate de umectare şi de evaporare pe baia de apă. Un amestec de 75% ciclohexanol şi 25% alcool etilic prezintă o viscozitate de aproximativ 10 cP. Dozările chimice s-au bazat pe reţinerea prafului metalic pe hîrtia de filtru.

La determinarea cobaltului s-a folosit fie metoda polarografică, fie cea spectrofotometrică. La microdozarea wolframului s-a ales metoda de extracţie cu ditiol. Acest reactiv formează cu wolframul un complex colorat în verde, care poate fi extras cu anumiţi solvenţi, cum este acetatul de amil. Se determină apoi concentraţia de wolfram pe cale spectrofotometrică, cu ajutorul unor curbe de etalonare.

Rezultatele obţinute au arătat că indicii wolframului în încăperile de lucru sînt de pînă la 6 mg/m³, depăşind adesea limitele permise. Deoarece era vorba de activităţi în general de scurtă durată, după care personalul părăsea încăperea respectivă, expunerea la praf nu prezenta un pericol mare.

În ceea ce priveşte protecţia salariaţilor care lucrează într-un mediu în care se dezvoltă praf de cobalt, există la dispoziţie măşti împotriva prafului. În decursul operaţiilor de pregătire, respectiv la amestecare şi presare, pot apărea concentraţii periculoase de substanţe pulverulente (praf de cobalt, praf de carbură de wolfram şi lianţi, mai ales în faza de amestecare).

Cu ocazia cercetărilor efectuate la cele cinci mari întreprinderi elveţiene s-a constatat apariţia mai multor cazuri de fibroză pulmonară, prin inhalare de pulbere de metal dur. În unele cazuri, prin îndepărtarea din mediul cu praf, s-a constatat — atît pe cale roentgenologică, cît şi clinică — o îmbunătăţire a stadiului bolii şi chiar cazuri de vindecare. În altele, dimpotrivă, fibroza pulmonară a progresat.

Cu toate că patogenia prafului de metal dur este mai puţin pronunţată decît a prafului de cuarţ şi de azbest, se impune totuşi luarea de măsuri pentru protecţia lucrătorilor din ramurile în care se fabrică şi se prelucrează metale dure. Astăzi, metalele dure sînt incluse în lista substanţelor a căror folosire provoacă apariţia de boli profesionale.

Dacă în cazul wolframului situaţia este mai uşoară, deoarece se depăşesc rar toleranţele admise de legislaţia sanitară, cobaltul prezintă un pericol serios, mai ales în secţiile de amestecare şi formare, pericol care impune luarea de măsuri neîntîrziate. (*După „Staub Reinhaltung der Luft", nr.2/1969*).

Măsuri de combatere a zgomotului la prelucrarea metalelor

Tehnologia modernă a formării fără aşchii, prin ştanţare, este astăzi tot mai răspîndită în diverse ramuri industriale. Operaţia de ştanţare este însă legată de dezavantajul formării unei surse de zgomot puternic la toate instalaţiile la care nu s-au luat măsuri de protecţie.

Combaterea zgomotului se realizează prin măsuri complexe de micşorare a intensităţii lui la generare, de micşorare a răspîndirii acestuia sau de scădere a reflecţiei sunetului. Pot fi de asemenea luate măsuri în direcţia purtării aparatelor de protecţie.

O primă măsură pentru micşorarea intensităţii zgomotului la generare constă în introducerea procedeelor de tăiere silenţioasă. Printr-o amenajare raţională a ştanţei se poate micşora zgomotul produs. Diversele moduri de presare provoacă o generare diferită de zgomot. Prin separarea părţii tăiate de presă se eliberează o cantitatea mare de energie, care scade brusc de la valoarea maximă la zero. Acest proces este însoţit de o detunătură, asemănătoare unei explozii, în momentul în care se rupe ultima bucată. Eliberarea energiei acumulate se răsfrînge asupra presei întregi, mărind gradul de uzură şi de zgomot.

La presele mecanice se poate obţine o micşorare a zgomotului printr-un montaj rigid şi o acţionare corespunzătoare în funcţie de elasticitatea materialului.

Montarea de amortizoare de tăiere nu presupune condiţii speciale, indiferent dacă este vorba de prese cu acţionare mecanică sau hidraulică, atîta timp cît există loc pe masa de lucru a presei.

Pentru combatarea zgomotului provocat de aerul comprimat la operaţiile de tăiere sau de îndoire, zgomot care depinde foarte mult de forma ajutajului de ieşire şi de modul în care este adus jetul de aer la obiectul de prelucrare, s-au încercat mai multe tipuri de ajutaje, dintre care unele silenţioase. În conducta de aer s-a montat un ventil de reglare prevăzut cu manometru. Presa a fost pusă în funcţiune începînd cu o presiune de 1,5 ats şi s-a observat că presiunea necesară se obţine pentru anumite forme de funcţionare continuă. Instalaţia de aer comprimat a fost dimensionată pentru o funcţionare continuă la 6 ats. S-a observat că, o dată cu mărirea presiunii, creştea şi intensitatea zgomotului. Cele mai avantajoase ajutaje s-au dovedit cele cu jet de lăţime mare.

Pentru micşorarea intensităţii de generare a zgomotului s-au mai recomandat, printre altele, folosirea pentru curele, de aripi de protecţie din materiale amortizoare de zgomot şi nu din tablă, micşorarea oscilaţiilor şi a transmisiei acestora prin prevederea de fundaţii elastice şi fixarea corectă a diveselor părţi ale maşinii, precum şi evitarea raporturilor mari de multiplicare şi a acceleraţiilor excesive.

Măsura cea mai simplă pentru micşorarea propagării zgomotului constă în acoperirea parţială a maşinilor prin pereţi de protecţie. Pentru a nu face dificilă întreţinerea, se recomandă montarea, pe lîngă carcasa presei, a unui paravan cu plăci amortizoare de zgomot, susţinute prin atîrnare. Prin prevederea unor şorţuri din cauciuc şi a unor geamuri de observaţie din sticlă plexi, poate fi supravegheat procesul de presare în condiţii de protecţie fonică. În cazul unei capsulări complete a utilajului se poate realiza o micşorare a zgomotului cu 20 dB.

Iată în cele ce urmează cîteva posibilităţi de atenuare a zgomotului prin pereţi de protecţie :

— perete simplu cu tablă de oţel groasă de 1 mm . .30 dB
— perete dublu din tablă de oţel de 1 şi 2 mm, cu distanţă de 50 mm între table şi gol în interior 38 "
— perete dublu din tablă de oţel de 1 şi 2 mm, la distanţa de 50 mm, cu spaţiul intermediar umplut cu fibre textile . . . . . 45 "

Micşorarea reflecţiei zgomotului se poate realiza prin placarea pereţilor cu materiale absorbante de zgomot. Undele de zgomot care ajung la suprafaţa pereţilor sînt atenuate şi numai o anumită parte este reflectată înapoi în încăpere. Eficienţa acestei măsuri este limitată din cauză că la geamuri nu pot fi prevăzute măsuri de protecţie şi, datorită reflecţiei prin obiectele din apropierea locului de generare, apare un cîmp difuz de zgomot.

Acoperirea suprafeţelor-limită ale unei încăperi cu material fonoabsorbant are drept consecinţă numai o micşorare a reflecţiei. Lucrătorii aflaţi în încăpere sînt expuşi în continuare acţiunii directe a zgomotului.

Oarecare eficienţă se obţine prin protecţia individuală împotriva zgomotului, mai ales prin purtarea de căşti. Folosirea acestora poate duce la o micşorare de 30 dB a zgomotului perceput. În cazul zgomotelor de înaltă frecvenţă, purtarea căştilor este indispensabilă, în timp ce pentru sunete de presiune redusă şi frecvenţe mici este suficientă introducerea de vată în urechi. Dispozitivele de protecţie individuală sînt necesare mai ales în cazul în care nu se cunoaşte încă eficienţa altor măsuri mai complexe aplicate de curînd. (*După „Ratio", nr. 2/1969*).

Două manuale profesionale vechi

După răscumpărarea liniilor ferate de la companiile străine, începînd din 1880 — anul cînd, la 11/23 aprilie, a luat ființă administrația de stat cu denumirea de „Direcțiunea principiară a Căilor ferate române", simbol C.F.R. — a apărut nevoia de formare în școli a personalului feroviar de specialitate, care pînă atunci era recrutat de concesionari, din țară sau din străinătate.

Principala cauză a acestei nevoi a fost faptul că lungimea rețelei creștea rapid (112 km/an în deceniul 1881—1890 și 58 km/an în deceniul următor), ceea ce impunea o creștere corespunzătoare a numărului personalului. Menționăm în treacăt că, mai ales după înființarea Direcției generale C.F.R., o mare parte din personal (și mai ales cel de tren) era recrutat din oameni eliberați din armată (soldați, caporali și sergenți), ca unii care învățaseră carte și știau ce înseamnă munca organizată și disciplina.

Pentru anumite funcții mai pretențioase era însă neapărat nevoie de școli. Apare astfel, chiar în 1881, Școala de mișcare, pentru telegrafiști, impiegați de mișcare, casieri etc.; în 1890, Școala de tracțiune, pentru mecanici de locomotivă și fochiști, iar în 1893, la 1 februarie, Școala de întreținere, preconizată de directorul general Gh. I. Duca (1888—1895) în cunoscutul său Raport[1]).

Serviciul (direcția) întreținerii (înființat în 1880 și condus timp îndelungat de ing. C. Gr. Popescu) poseda cei mai mulți ingineri din oricare alt serviciu al căilor ferate, sarcina lui principală fiind mulți ani aceea de a aduce la un nivel tehnic corespunzător liniile și lucrările executate defectuos de concesionari. De aceea, și școlii de întreținere i s-a dat mare importanță, fiind numită de la început „Școala specială de întreținere". Cu timpul și celelalte două au purtat titlul de „speciale".

Ajutorul lui C. Gr. Popescu a fost aproape tot timpul inginerul Ion I. Pușcariu, pe care îl găsim și cu numele de Ioan Joe Pușcariu[2]). Se născuse în 1852, era inginer civil al Școlii politehnice din Zürich și intrase în calea ferată în 1880, ca șef de secție. După numai patru ani, în 1884, devine primul dintre cei trei subșefi (adică subdirectori) ai Serviciului central de întreținere[3]), ceilalți doi fiind G. N. Opran și N. Gallea. În anul 1909 era în retragere[4]).

Numit profesor încă de la înființarea Școlii speciale de întreținere, Pușcariu a elaborat primele manuale pentru personalul de întreținere (picheri, șefi de echipă etc.).

★

Primul dintre acestea este „Descrierea uneltelor de cale", tipărit în 1896 la „Tipografia Căilor ferate române" (înființată cu doi ani înainte), în „Editura Direcțiunei generale C.F.R.". Manualul, cu formatul de 15 × 22 cm, are numai 42 de pagini, dar 79 de figuri, toate minuțios executate și cotate (chiar și roaba sau coasa !) și este împărțit în următoarele capitole: *A*) introducere, *B*) unelte de transport și de pregătirea materialului de cale, *C*) unelte de „posa căl.i", *D*) unelte de ridicare și îndreptare a „călei", *E*) unelte de semnalizare și *F*) unelte de curățire și profilare a liniei.

La fiecare obiect se dă scopul, descrierea și modul de întrebuințare, făcîndu-se și considerații complementare (de exemplu, legate de rosturile de dilatație sau de curbarea șinelor).

Manualul prezintă un deosebit interes din punctul de vedere al terminologiei de specialitate, care pe atunci era încă în stadiul de formare. Găurirea cuponului de șină la capete, pentru eclisare, se făcea cu „scărțiitorul de fer simplu sau dublu" iar încovoierea șinei în linia curentă sau îndreptarea

1) Să se vadă „*Raport general asupra stărei căilor ferate și administrațiunei lor și asupra mijloacelor de îmbunătățiri*" (elaborat în 1892 și tipărit în anul următor), pag. 125—126.

2) *Anuarul Ministerului de lucrări publice pe 1892*, p. 75 și 120.

3) Personalul de întreținere de pe rețea era grupat în „Serviciul exterior de întreținere", care în 1892 era condus de inginerul Robert-Effingham Grant „Sub-șef de serviciu, f.f. de șef de divizie" (Anuarul citat, p. 77).

4) *Album des Membres de la Société Polytechnique Roumaine et de la Société des Ingénieurs et des Architectes Bulgares...*, Bucarest, 1909.

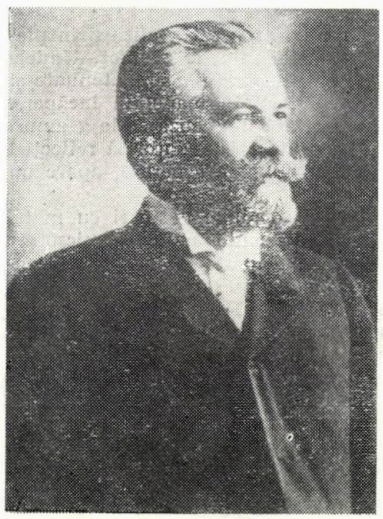
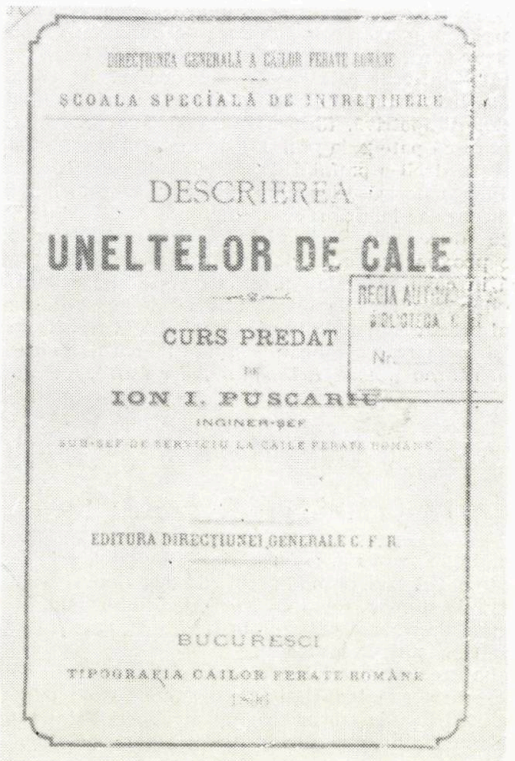


Fig. 1. *Ioan Joe Pușcariu (născut în 1852), așa cum este prezentat în albumul ocazional din 1909*

Fig. 2. *Coperta primului manual profesional pentru personalul de la întreținerea căii*



ei, cu aparatul portativ „Voyacek". Se dă şi o tabelă cu săgeata de curbare a şinei, după lungimea acesteia, pentru unele raze de curbe mai obişnuite.

Strîngerea şinelor se făcea cu „cheia nemţească" şi, cînd aceasta nu prindea bine, cu „cheia franceză", iar găurirea cu „sfredelul spiral". Lărgimea căii între şine se verifica cu „tiparul pentru intradistanţă", adică pentru ecartament. Alinierea căii — larg descrisă — se executa cu ajutorul jaloanelor, vopsite în alb şi roşu. Ridicarea liniei se făcea cu lomul iar riparea cu „razu (pârghiă) de fer" sau cu manela, „care este un drug de fer ascuţit".

Uneltele de pază şi semnalizare erau discul, steagul (fanionul), felinarele, fluierul şi cutia cu petarde (pocnitori). Printre tipare este trecut şi cel care „servesce pentru verificarea spaţiului de liberă trecere a materialului rulant în linia corentă, sau pe liniile de garagiu de prin staţiuni" (termenul *gabarit* nu este întrebuinţat).

Se găseşte dată şi greutatea *tuturor* uneltelor, de la petardă — 0,043 kg — pînă la vagonet — 515 kg !

★

Al doilea manual al lui Puşcariu este cursul de „Istoria şi geografia C.F.R.", Bucureşti, 1897, litografiat, 22 × 33 cm, 246 pag.

Lucrarea începe cu istoria căii şi a locomotivei în general, după care urmează o scurtă schiţă a istoriei C.F.R. (p. 13—23). Prezintă mare interes tabloul cu lungimea liniilor în exploatare la finele anului 1896, cu data intrării lor în funcţiune şi cu lungimea, pînă la metru. Dată fiind funcţia de subşef (subdirector) al Serviciului L a autorului, trebuie să credem în exactitatea deplină şi a datelor de intrare în funcţiune şi a lungimii liniilor, informaţii care adesea diferă de la un izvor documentar la altul.

În continuare se face o clasificare a liniilor, se dau tipurile de şine folosite pe fiecare linie sau porţiune de linie, cum şi kilometrajul C.F.R., pe judeţe, adică hotarele judeţelor fixate pe reţeaua căilor ferate.

Nu lipseşte descrierea organizării C.F.R. Printre cele 14 servicii (direcţii) figurează Serviciul de controlul cheltuielilor (K), de docuri şi poduri (D) şi de navigaţie (N) [5]. Din paragraful despre staţiuni aflăm că o staţiune poate avea mai multe gări. De exemplu, staţiunea Constanţa „se compune din o gară de călători cu 11 căi de garaj şi o gară de port cu 12 căi de garaj".

Cea mai mare parte a cursului de „Istoria şi geografia C.F.R." este ocupată de descrierea liniilor, pe fiecare din cele şase divizii în care era împărţită reţeaua (p. 77—246). Sînt prezentate toate liniile, cu toate staţiile, cu toată înzestrarea acestora, cu schiţele podurilor (fig. 14—158). Găsim astfel, după caz: liniile de garare din staţii, clădirile, cantoanele, magaziile, cheurile, pompele şi castelele de apă, plăcile turnante, „podurile-cântar", căzărmile etc. La linii se dau informaţii ca: de la km... la km... linia este expusă la inundaţii sau la „înzăpădiri", din cauza...; la km... linia este expusă la tasări şi alunecări. Se arată locurile de unde se poate procura cărămidă, var gras, piatră de carieră sau lemn de stejar. La pag. 215 se arată că staţia Bîrnova „este expusă la fugire de vagoane", aflîndu-se pe un „punct culminant".

[5]) Despre funcţionarea Serviciului de navigaţie în cadrul C.F.R. s-a vorbit în articolul „*Din contribuţiile C.F.R. Ieşirea României pe mările lumii*", în n-rul 10/1969 al revistei.

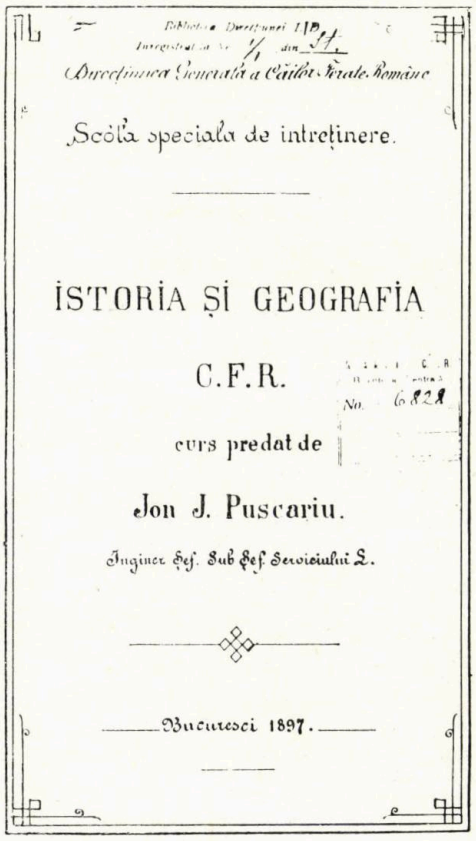


Fig. 3. *Coperta primului manual de istorie şi geografie a C.F.R. Este foarte bogat în date descriptive ale liniilor şi staţiilor*

După cîte se ştie, această geografie a căilor noastre ferate este cea mai completă prezentare a situaţiei reţelei făcută pînă în anul 1897 (lipsind desigur situaţia materialului rulant). Un interes mare îl prezintă şi faptul că se arată în care staţii existau instalaţii de centralizare. Pe atunci se utilizau aparate Henning. Amintim că, pe baza dispoziţiei directorului general Gh. I. Duca, inginerul Puşcariu a studiat în Germania, împreună cu ing. Al. Cottescu (care avea să funcţioneze ca director general între 1908 şi 1917) problema introducerii aparatelor de centralizare. S-a ales tipul Henning mecanic şi Puşcariu a dirijat, în staţia Buftea, montarea, la 1 februarie 1890, a primului aparat de centralizare pe reţeaua C.F.R.

Prin îndelungata şi rodnica sa activitate depusă într-unul din posturile de bază ale căilor ferate, prin activitatea sa didactică şi de autor de manuale, Ion Joe Puşcariu se situează printre figurile remarcabile din istoria căilor noastre ferate.

Identificarea automată a vehiculelor

Stația de triaj americană de la Flat Rock, care aparține companiei de căi ferate „Detroit, Toledo și Ironton" (DT&I), a fost înzestrată cu aparatură pentru citirea automată a indicativilor înscriși pe vagoane. Această aparatură este în legătură cu o instalație de prelucrare a datelor tip TCS-50, construcție ACI.

Aparatele de citit — în limba engleză numite „Scanners" — palpează prin mijlocirea unei raze de lumină tăblițele de identificare, care sînt aplicate pe pereții laterali ai vagoanelor și care poartă fîșii colorate din „Scotchlite", a căror compunere indică semnalmentele principale ale vagoanelor de marfă. Datele primite sub formă de impulsuri luminoase sînt descifrate într-un aparat numit „Decoder" și de aici ele sînt dirijate mai departe, la instalația de prelucrare a datelor.

Circa 700 de vagoane de marfă, precum și toate locomotivele și vagoanele de bagaje ale rețelei „DT&I" au fost înzestrate cu asemenea tăblițe de identificare. Și vagoanele de mărfuri particulare care circulă pe această rețea — în special cele ale uzinelor Ford — poartă aceste tăblițe.

Ce avantaje oferă sistemul de identificare automată a vagoanelor („Automatic Car Identification"), aflat în legătură cu computerul care prelucrează datele înregistrate ? Comunicările făcute zilnic sau în „real time" (timp real) — cinci la număr — oferă posibilitatea ca direcțiunea rețelei, din Dearbon, să obțină informații imediate și precise asupra modului de lucru al stației de triaj.

Prima comunicare în „real time" arată componența trenului la sosirea sa în stația de triaj. Ea conține numărul trenului, ziua și ora sosirii, gara de origine, numărul aparatului („Scanner") cu care s-a făcut citirea și locul de destinație. În mod succesiv sînt specificate : indicativul și numărul locomotivei, indicativii funcționali șu numerele vagoanelor de mărfuri (semnul „/" arată că vagonul nu poartă o tablă de identificare), genul vagonului, indicativul și numărul vagonului de bagaje, precum și numărul total al vagoanelor.

A doua comunicare în „real time" face cunoscut componența trenului la părăsirea gării de triaj. Ea conține numărul trenului, ziua și ora plecării, locul de destinație (în rețeaua DT&I), numărul aparatului cu care s-a făcut citirea, precum și locul de destinație de capăt.

În afară de faptul că raportul comunică felul și numărul locomotivelor, al vagoanelor de marfă și al vagoanelor de bagaje, el mai arată : data și ora primei și ultimei mișcări de manevră a fiecărui vagon, numărul manevrelor executate, precum și data și ora sosirii în prima gară a rețelei DT&I. La sfîrșitul raportului se indică numărul total de vagoane marfă ale trenului.

Comunicarea a treia asupra „ieșirii" apare zilnic. Ea conține, în ordine numerică, toate vagoanele marfă care au ieșit din stația de triaj de la Flet Rock, începînd din seara precedentă.

Pentru fiecare vagon sînt indicate : locul de destinație în rețeaua DT&I, timpul de plecare, locul de origine, precum și numărul de ore și zile de staționare în Flat Rock.

Și cea de a patra comunicare despre „excepții" se transmite zilnic. În ea sînt indicate, în ordinea timpilor de staționare, toate vagoanele care au rămas în stație între 16 și 48 ore. Acest raport poate fi redus de altfel la vagoane cu timpi de staționare de la 12 la 32 ore.

El conține pentru fiecare vagon următoarele date : indicativul și numărul vagonului, totalul orelor pînă la prima trecere peste cocoașă, numărul orelor de staționare, data și ora sosirii, precum și locul de origine.

Ultima comunicare servește situației de „inventariere" și se emite la fel, zilnic. Ea conține vagoanele de marfă în ordinea numerelor lor, cu următoarele indicațiuni ; data și ora primei și ultimei manevrări, numărul manevrărilor efectuate, data și ora sosirii, precum și locul de origine. Se mai indică și numărul total al vagoanelor de marfă.

Fiecare vagon prevăzut cu tăbliță de identificare, din momentul sosirii nu mai este „pierdut din ochi". Prin aceasta se evită staționarea exagerată a vagoanelor, se îmbunătățește manevrarea vagoanelor de marfă și se sprijină acțiunea de formare a trenurilor. Rezultatele obținute pot accelera acțiunea de înzestrare generală cu sistemul ACI a parcului S.U.A., care cuprinde 1 800 000 de vagoane de marfă (*de ing. L. Kornfeld, după „Signal und Draht", nr. 1, ian. 1969*).

Utilizarea televiziunii la calea ferată

Sistemele de televiziune în circuit închis se folosesc la calea ferată de circa 20 de ani, avînd cea mai răspîndită aplicare la citirea inițialelor vagoanelor, a numerelor trenurilor care intră și pleacă din gările cu trafic mare. Investițiile făcute în acest sens la controlul trenurilor sînt justificate prin reducerea importantă de personal. Astfel, un operator poate controla cîteva trenuri ; folosirea înregistrării pe bandă a imaginii dă posibilitatea de a controla simultan aceste trenuri.

Analiza diferitelor aspecte a arătat că introducerea în unele sectoare de activitate feroviară a sistemului de televiziune cu circuit închis mărește eficacitatea activității personalului și a echipamentelor.

Supravegherea stațiilor. Deși megafoanele și comunicațiile prin radio asigură șefului de stație o legătură directă cu echipele de serviciu, practica a arătat că introducerea camerelor videocaptoare montate pe turnuri permite obținerea unei imagini mai complete a stației decît prin informație sonoră. Televiziunea dă posibilitatea de a controla și unele locuri mai îndepărtate ale stației sau depoului, pentru care în mod obișnuit se folosea un binoclu.

Controlul vagoanelor pe cocoașă. Metodele practicate în cadrul unor administrații feroviare au arătat că, la stațiile de triere a vagoanelor, supravegherea prin televiziune nu se limitează la controlul părții superioare sau laterale a vagoanelor. Printr-o adaptare corespunzătoare a camerelor videocaptoare și a surselor de lumină se poate controla mecanismul de rulare și partea inferioară a vagoanelor. Înregistrarea magnetică a imaginilor permite stabilirea defectului și prin aceasta se ușurează repararea.

Supravegherea încărcării corecte. Camerele videocaptoare pot fi utilizate la controlul încărcării corecte a trailerelor și a containerelor pe vagoanele-platforme. De asemenea, se poate stabili dacă piesele mari, lăzile sau mașinile încărcate pe platforme sînt așezate corect. La o fabrică de automobile echipamentul de televiziune se folosește pentru controlul încărcării deșeurilor metalice în vagoane și anume : două camere videocaptoare impermeabile supraveghează vagoanele de încărcat, alte două supraveghează încărcarea și descărcarea deșeurilor din dispozitivul de presare iar a treia supraveghează banda transportoare prin care se face încărcarea propriu-zisă a vagoanelor. În funcție de dimensiunile deșeurilor și de alți factori controlați vizual, operatorul stabilește viteza de încărcare. În momentul în care vagonul este plin, el poate opri întregul proces pînă la aducerea unui alt vagon gol.

Supravegherea atelierelor de întreținere a locomotivelor diesel. Camerele videocaptoare permit controlul mai eficient al platformelor de încărcare cu combustibil, al sablării sau spălării locomotivelor. De asemenea, prin aparatele

de emisie-recepţie pe care operatorii din ateliere le poartă asupra lor se poate dirija poziţia, primirea sau expedierea locomotivelor. Folosind obiective multiple se pot distinge amănunte, inclusiv numărul locomotivei.

Camerele videocaptoare sînt folosite cu succes şi în marile ateliere de reparaţii pentru locomotive şi vagoane, pentru coordonarea lucrărilor şi pentru stabilirea stadiului acestor lucrări. Prin comunicaţie telefonică, supraveghetorul general poate conduce lucrările dirijînd personalul atelierelor.

Supravegherea peroanelor de călători. Utilizarea televiziunii în aceste situaţii este deosebit de utilă pentru peroanele cu trafic mare, aglomerate în orele tîrzii. Prin supravegherea mulţimii, a porţilor peroanelor, operatorul plasat într-un loc central va putea comunica cu călătorul care are nevoie de ajutor sau va putea dispune deschiderea sau închiderea porţilor de acces.

Afişarea programului trenurilor. Prin orientarea camerei videocaptoare pe un tabel cu programul trenurilor, se poate transmite mersul trenurilor cu toate modificările ce intervin pe parcurs. De asemenea, programele din birourile de dispecer, prezentate pe panouri mari, pot fi transmise altor foruri interesate care nu sînt amplasate în apropiere.

Supravegherea locurilor de parcare. Sistemul este folosit la unele locuri de parcare a automobilelor pentru a împiedica furturile. În locurile de parcare a vagoanelor, supravegherea poate îmbunătăţi dirijarea vagoanelor la intrarea şi ieşirea din locul de parcare. Totodată se supraveghează ca să nu se fure conţinutul vagoanelor.

Supravegherea pentru securitate. Ca şi la supravegherea securităţii băncilor, televiziunea se foloseşte la operaţiile băneşti, în circuite de automatizare a numărării şi depozitării sumelor manipulate. Sistemul este foarte sensibil, precis şi eficace.

Alte aplicaţii. Proprietatea camerelor videocaptoare de a putea fi montate în locuri unde operatorul nu poate pătrunde din diferite motive este foarte preţioasă. În cadrul multiplelor tehnologii feroviare, televiziunea dă rezultate satisfăcătoare. Astfel, camerele videocaptoare adaptate la maşinile complexe de prelucrare a terasamentului şi de întreţinere a căii permit controlul şi corectarea procesului de tasare, de aşezare a şinelor, de prindere şi de fixare a elementelor structurii căii. O substanţială îmbunătăţire a manipulării cărbunelui şi a minereurilor a fost de asemenea posibilă prin introducerea sistemelor de televiziune cu circuit închis la aceste operaţii.

Mai pot fi date exemple care confirmă utilitatea şi eficienţa televiziunii în diverse activităţi feroviare. (După *„Railway Signaling & Comunications", 61, nr. 4, apr. 1969, p. 17—19).*

Tuneluri noi de cale ferată

În ultimii ani, la căile ferate japoneze este caracteristică lungimea medie mare a tunelurilor construite. Solicitarea unor linii este aşa de puternică, încît se construiesc 2...3 tuneluri paralele.

Terenurile de fundaţie sînt în general de origine vulcanică. Datorită cutremurelor nu există terenuri omogene, ci amestecate, cu multă apă subterană.

Metode folosite. În Japonia se utilizează următoarele metode de săpare a tunelurilor: metoda profilului complet deschis (*I*), metoda bolţii sprijinite cu o singură galerie (*II*), metoda galeriei antemergătoare de bază (*III*), metoda bolţii superioare (*IV*), metoda galeriei de bază cu abataj lărgit (*V*) şi metoda galeriei laterale (*VI*).

Fiecare din aceste metode este corespunzătoare unui anumit tip de rocă.

Metodele tip se bazează pe lucrări de perforare şi puşcare şi pe susţineri provizorii cu cintre din profile I speciale, cu distanţa între cintre de 0,6 ...1,5 m. Se folosesc susţineri ancorate şi beton torcretat.

Tunelurile pentru linie simplă de lungime mică se sapă prin metoda profilului complet deschis (*I*). La tunelurile de linie dublă, de lungime mică, se aplică metoda bolţii sprijinite (*II*).

La construcţia tunelurilor de linie simplă sau dublă, peste 500 m lungime, se foloseşte metoda bolţii superioare (*IV*). În terenurile slabe se aplică metoda galeriei laterale (*VI*), înlăturîndu-se miezul de pămînt după execuţia completă a bolţii.

La tunelurile cu linie simplă avînd lumina de 4,8 m, grosimea bolţii la cheie este de 30...50 cm iar la tunelurile cu linie dublă, unde lumina este de 8,5 m, grosimea bolţii este 70 cm. Dacă este necesară o consolidare, căptuşeala se armează iar radierul se execută în boltă răsturnată.

Pentru execuţia căptuşelilor se utilizează cofraje metalice, pompe de beton etc.

Se dă o deosebită atenţie explorărilor geologice, utilizîndu-se cele mai moderne procedee de exploatare, după indicaţiile cărora se determină metoda de săpare.

Pentru săpătură se utilizează instalaţia CA—7 a firmei Furikawa din Japonia. Degajarea materialului săpat se face cu instalaţia RS şi vagonete cu ecartament îngust. Se folosesc şi platforme basculante de 5 ....7,5 m³. Convoaiele sînt trase de locomotive electrice de 8,0 t cu acumulatori şi cu locotractoare de 4...13 t.

Lucrări executate. În cele ce urmează se vor da cîteva exemple de tunele executate sau încă în lucru.

1. Tunelul Simadzu a fost dat în exploatare în 1967 şi este al treilea ca lungime : 13 490 m.

Pentru a facilita execuţia lucrării, s-au făcut trei galerii înclinate, dintre care una ajunge la o adîncime de 336 m. Tunelul este împărţit în trei sectoare : două lîngă portaluri, de 3 km şi 5,4 km, şi unul central de 5,4 km. În abataj s-au folosit instalaţii mobile de foraj cu cîte 12 perforatoare, folosindu-se şi săparea cu explozivi.

La începutul lucrării roca se încărca într-o maşină Conveer 100 din import. Ulterior s-au folosit maşini KR—68 produse în Japonia. Evacuarea pămîntului s-a făcut cu locomotive electrice de 10 t sau cu locotractoare de 10 ... 12 t, cu cîte 4 ...6 vagonete de cîte 6 m³.

În proiect era prevăzut ca execuţia tunelului să dureze 4 ani (1963—1967). După calculele specialiştilor, la un ritm mediu de lucru de 160 m/lună la tunele cu cale simplă şi de 120 m/lună la tunele cu cale dublă, era necesară o perioadă de 5 ani. De aceea s-au introdus trei abataje, ajungîndu-se la o viteză de săpare de 250....300 m/lună. Datorită dificultăţilor întîmpinate şi neprevăzute, viteza de săpare a fost 173 ...220 m/lună.

2. Tunelul de linie dublă Kubitki, de 11 355 m, este pe magistrala Hokuriku. Tunelul a fost construit în condiţii geologice dificile : terenul este alcătuit din formaţii terţiare (argilă, tuf, pietriş cu mîl) şi sedimente cuaternare deluviale cu multe falii. Aici s-au înregistrat cele mai multe alunecări de teren.

Viteza de propagare a undelor seismice în rocile respective este de 2 000 ...2 500 m/s.

Rezistenţa la compresiune a rocilor este redusă, 80...110 kg/cm². La executarea tunelului s-a aplicat metoda *III* în stîncă şi metodele *V* şi *VI* în rocile slabe. obţinîndu-se o viteză medie de lucru de 300 m/lună.

După cum arată practica execuţiei acestui tunel, procedeul galeriei de bază este cel mai eficient în cazul unei structuri geologice variabile, chiar în cazul apelor subterane. Galeria antemergătoare permite să se determine rocile, să se evacueze apele şi roca săpată la partea superioară.

3. Tunelul pentru linia dublă Kamui, în lungime de 4 540 m, a fost executat în şisturi cu straturi de serpentine, prin metode *VI*. Cintrele erau alcătuite din profile *I* cu talpă lată N—200 şi N—250. A fost necesar, datorită împingerii puternice a muntelui, ca radierul să se execute sub formă de boltă răsturnată.

4. În 1967 au început lucrările de construcţie la tunelul Rokko de 16 220 m. Este un tunel de linie dublă, cu grosimea bolţii la cheie de 0,50 ...0,70 m, pentru circulaţie cu viteza de 250 km/h.

Tunelul nu are camere de adăpost ; funcţia lor este îndeplinită de un canal central operativ, cu secţiunea de 1,2×1,2 m, folosit de personalul de întreţinere şi control.

Tunelul are o declivitate de $10^0/_{00}$, cu scurgere către ambele ieşiri. Roca este de granit, în unele locuri fiind străbătută de straturi de argilă. La limitele faliilor, fiecare avînd circa 100 m, există pericolul unei afluenţe puternice a apelor subterane.

Pentru a termina lucrarea în 1971, săpăturile sînt atacate prin 11 abataje de bază, care comunică cu exteriorul prin galerii înclinate, amplasate în lungul tunelului. La săparea în stîncă s-a aplicat metoda galeriei de bază (*III*) iar în celelalte roci s-a aplicat metoda galeriei de bază cu abataj lărgit (*V*) şi metoda galeriei laterale (*VI*).

Lucrările de săpătură după metoda galeriei de bază se organizează astfel : se sapă o galerie de 4 × 3 m prin perforare şi puşcare, transportîndu-se materialul excavat ; pe o distanţă de 180...300 m, o echipă de 15...20 oameni sapă partea de sus a bolţii cu ajutorul unui scut cu 9 perforatoare ; săpătura se aruncă în maşini şi vagonete, care circulă pe dedesubt. În urma săpăturii vine echipa de zidari, care execută bolta ; miezul de pămînt rămas se sapă la 100....150 m de abataj, de o echipă de 15...20 oameni. Pentru execuţia picioarelor bolţii se utilizează cofraje şi cintre mobile. (*După „Transportnoe stroitelstvo", 37, oct. 1968, p. 56—59*).

Linii duble cu utilizarea fiecărei linii în ambele sensuri de mers

Organizarea raţională a circulaţiei pe căile cu linie dublă şi trafic intens de trenuri, cu viteze mari de mers, are o mare importanţă pentru perspectivele de dezvoltare al traficului pe liniile principale, depinzînd de posibilităţile de amenajare şi de modernizare a liniilor respective.

În afară de triplarea şi cvadruplarea liniilor, care cer investiţii mari, traficul poate fi îmbunătţit printr-o exploatare mai intensă a liniilor duble existente. În acest scop este necesar ca instalaţiile de siguranţă şi de semnalizare din linie curentă şi din staţii să fie executate pentru folosirea *mixtă* a fiecărei linii, în cele două sensuri de circulaţie a trenurilor.

Astfel de instalaţii, telecomandate de la un post central, permit :

— circulaţia pe cale simplă, cu comandă prin semnale, cu avantaje evidente pentru siguranţa şi regularitatea circulaţiei, cum şi pentru întreţinerea mai bună şi mai raţională a echipamentului ;

— circulaţia în urmărire a două trenuri, pentru a realiza atunci cînd este necesar, prioritatea unui tren rapid faţă de de un tren lent.

Semnalele de linie trebuie să fie aşezate pe stînga pentru trenurile care circulă pe linia din stînga şi pe dreapta pentru trenurile care circulă pe linia din dreapta, în raport cu sensul lor de mers ; aceeaşi poziţie trebuie să aibă şi semnalele de pe liniile directe din staţii, în raport cu trenurile care circulă pe aceste linii, în ambele sensuri.

Semnalele aşezate la stînga sau la dreapta liniei pe care o comandă trebuie să fie marcate în mod diferit.

Pentru ca, la plecarea din staţii, personalul de locomotivă să poată recunoaşte repede şi lămurit, dacă trenul este îndrumat pe linia din stînga sau pe cea din dreapta, la ieşirea din staţie trebuie să fie instalată o tăbliţă indicatoare, luminată noaptea.

Semnalele imperative — de intrare şi de ieşire — ale staţiilor trebuie să fie luminate întotdeauna. Semnalele permisive trebuie să fie luminate numai pentru sensul stabilit de blocul automat, pe linia la care se referă.

Pe liniile duble astfel echipate trenurile circulă în mod normal pe linia din stînga, în raport cu sensul lor de mers. Circulaţia pe linia din dreapta, efectuată din iniţiativa operatorului de la postul de centralizare (sau pe sectoarele de linie necentralizate, din cea a impiegatului de mişcare) nu comportă nici un aviz special pentru personalul trenurilor.

La restricţiile de viteză care interesează o singură linie, cînd între semnalul de avizare şi cel de începere a restricţiei se află o diagonală pentru trecerea de pe o linie curentă pe alta, semnalul de avizare al restricţiei, plasat la marginea stîngă sau dreaptă a unei linii, este completat cu un indicator reprezentînd o săgeată verticală dată cu lac reflectorizant, orientată către linie. Acest semnal trebuie să fie aşezat în aval de semnalul de avizare al staţiei şi poate fi pus la o distanţă redusă, însă la cel puţin 1 000 m de semnalul respectiv al începerii restricţiei. În afară de aceasta, cînd restricţia cuprinde un schimbător al diagonalei de trecere de pe o linie pe cealaltă, în dreptul schimbătorului şi la marginea liniei respective trebuie să fie pus un semnal de începere a restricţiei (trenurile care parcurg linia pe care se află restricţia vor găsi deci pe teren două semnale de început de restricţie).

Restricţiile care interesează ambele linii sînt semnalizate de semnale normale, fără nici o săgeată.

Pentru circulaţia vagonetelor şi a trenurilor de lucru, în afara respectării normelor obişnuite, mai sînt prescrise şi următoarele :

— nu este permisă circulaţia cu foaie de parcurs a vagonetelor, cu acoperirea făcută prin agenţi ;

— în cazul circulaţiei unui vagonet cu protecţie încredinţată împiegaţilor de mişcare, impiegatul respectiv trebuie să transmită anunţul circulaţiei acestuia staţiei apropiate, ca şi la postul de centralizare, ca să primească confirmarea acestora ;

— pentru circulaţia trenurilor de lucru, telegrama de cerere a căii libere trebuie să fie expediată şi la postul de centralizare, pentru deschiderea semnalelor.

Pentru reglementarea raporturilor dintre staţii şi şantierele de pe linie, au fost stabilite următoarele norme :

— şantierele care lucrează cu regim de protecţie de timp trebuie să fie anunţate la ambele staţii limitrofe ;

— staţia care trimite trenuri pe linia din stînga ocupată de şantier trebuie să-i dea acestuia avize normale (situaţia circulaţiei şi modificările ei succesive) ;

— staţia care trimite trenuri pe linia din dreapta, ocupată de şantier, trebuie să-i dea aviz de instituire a exploatării pe linie simplă ; cînd această staţie nu are posibilitatea să dea o astfel de comunicare trenului care circulă pe linia din dreapta, trebuie să fie prescris ca el să se angajeze pe şantier cu viteza la vedere, între sectoarele indicate în telegrama de avizare a agentului serviciului de lucrări de linie ;

— şantierele care lucrează în regim de protecţie mixt (independent pentru o venire şi de timp pentru o alta) se vor anunţa numai la staţia către care este făcută protecţia de timp.

Măsurile aplicate şi-au dovedit eficienţa în privinţa regularităţii circulaţiei şi, datorită reducerii întîrzierilor, s-au economisit circa 22 milioane de lire anual.

Utilizarea acestui sistem este strîns legată de rapiditatea deciziilor adoptate de operatorii respectivi, care sînt solicitaţi mult din cauza cantităţii de informaţii furnizate de impiegaţii de mişcare locali, prin schimburi de comunicaţii telefonice. Acest inconvenient ar putea fi limitat prin utilizarea de dispozitive electrice pentru tratarea automată pe grafic a mersului efectiv al trenurilor, sistem aflat deja în uz la unele administraţii feroviare străine.]*După : „Tecnica Prof. (Movim. Commerc.)", 31, nr. 11, nov. 1968, pag. 213—218*].

Recenzii

Introducerea cuplei automate în atenţia C.E.M.T.*)

După o lungă perioadă în care s-au întreprins nenumărate studii şi încercări şi în care problema introducerii cuplei automate europene a suscitat intense discuţii şi controverse în cadrul organismelor feroviare internaţionale, în cele din urmă programul acestei vaste acţiuni a fost definit în linii

*) Conferinţa europeană a miniştrilor de transporturi

mari, ceea ce a permis U.I.C. să-l prezinte Conferinței europene a miniștrilor de transporturi pentru stabilirea unor hotărîri la nivel guvernamental.

Considerăm interesantă pentru cititorii noștri acea parte a raportului U.I.C. în care este prezentată oportunitatea introducerii cuplei automate în Europa, ca și unele idei cuprinse în expunerea d-lui Louis Armand, secretar general al U.I.C., în fața Biroului Consiliului de miniștri al C. E.M.T.

*

De foarte mult timp — se arată în raport — pericolul care amenință personalul de manevră este subiectul preocupărilor administrațiilor feroviare europene. El a stat la baza diverselor tentative de introducere a cuplei automate europene, care s-au succedat de la începutul secolului, și a constituit — începînd din 1922 — preocuparea Organizației internaționale a muncii.

Statisticile accidentelor întîmplate cu ocazia cuplării manuale a vagoanelor (ținute la zi de U.I.C. încă din 1929) demonstrează că, în ceea ce privește rețeaua europeană, numărul anual de accidente mortale la 10 000 de lucrători a fost de ordinul 0,4, iar al răniților de 0,15.

Personalul de manevră exercită o meserie dură, periculoasă și mai ales anacronică, ținînd seama de perfecționările tehnice care au pătruns în aproape toate sectoarele feroviare. De aceea, recrutarea personalului din acest domeniu se dovedește pe zi ce trece tot mai dificilă, mai ales în țările dezvoltate din punct de vedere industrial.

Cupla automată aduce în cadrul operațiilor de cuplare și decuplare a vagoanelor un cîștig de timp care se repercutează în mod favorabil asupra rulajului vagoanelor de marfă și al locomotivelor de manevră ; de asemenea, un cîștig de cîteva minute nu este deloc neglijabil în cadrul traficului de călători.

Rezistența cuplei manuale tradiționale este limitată de greutatea pieselor care trebuie manevrate cu mîna. Cupla automată nu cunoaște astfel de limitări. Ea permite formarea unor trenuri de marfă foarte grele, compatibile cu puterea locomotivelor moderne.

Configurația rețelei europene, repartizarea centrelor de producție nu permit să se considere că trenurile de marfă vor putea atinge în Europa tonajele foarte mari curente pe rețelele Statelor Unite și ale Uniunii Sovietice. Lungimea trenurilor ar ridica probleme în legătură cu formarea, primirea în stații și pe liniile de garaj și chiar cu circulația în linie curentă, probleme incompatibile cu infrastructura existentă.

Cu toate acestea, o creștere generală a tonajului trenurilor — care ar atinge 6 000 t față de 2 500—3 000 t astăzi — ar putea permite o reducere a pragului de saturație a liniilor pentru obținerea unui debit maximal.

Incontestabil, în economia viitorului, rolul căilor ferate nu va înceta să crească. Ne-o demonstrează încă de pe acum direcțiile de dezvoltare pe care le-au adoptat diverse administrații feroviare. Exemplul Uniunii Sovietice este evident ; la fel — poate chiar mai frapant — cel al Statelor Unite, care, după ce n-au făcut nimic ca să împiedice declinul căilor lor ferate, desfășoară azi eforturi considerabile pentru salvarea și modernizarea lor.

Obținerea unui randament maxim al infrastructurii și al materialului rulant constituie imperative care determină transportul feroviar să automatizeze exploatarea, acțiune mult mai ușor de întreprins pentru căile ferate decît pentru oricare alt mijloc de transport. Or, este absolut sigur că automatizarea nu va putea atinge un maxim de dezvoltarea fără introducerea și generalizarea cuplei automate pe rețeaua feroviară europeană. Procesele de lucru cibernetizate sînt incompatibile cu operațiile manuale, periculoase și în același timp obositoare. Fără introducerea cuplei automate, de altfel, nu poate fi concepută modernizarea căilor ferate.

Rezultă din tot ce s-a spus pînă acum că oportunitatea existenței cuplei automate pe vagoanele căilor ferate europene nu depinde numai de criterii de rentabilitate, determinate după cheltuieli și beneficii concretizate în cifre. Există și avantaje indirecte, a căror importanță nu poate fi contestată, în ciuda faptului că nu pot fi calculate în cifre. Oricum, pentru contextul economiei generale a transporturilor europene, introducerea cuplei automate va marca un moment istoric de extremă importanță.

*

Referindu-se la marile posibilități de automatizare a exploatării feroviare, dl. Louis Armand arăta — cu ocazia expunerii sale în fața Biroului Consiliului de miniștri al C.E. M.T. — că pentru o automatizare integrală a căilor ferate nu este necesar să se aștepte progrese în domeniul ciberneticii, al calculatoarelor electronice și al teleinformației. Există astăzi în cadrul căilor ferate tot ce trebuie pentru o automatizare feroviară integrală. Un exemplu demn de citat este citirea automată a numerelor vagoanelor. Aceste numere sînt astăzi unificate în toate țările, ceea ce face extrem de simplă introducerea citirii lor automate. Nu există decît dificultatea alegerii procedeelor și aparatelor necesare.

Căile ferate se găsesc astăzi în punctul în care nu mai este necesară dezvoltarea unor realizări parțiale, ci în care trebuie găsită și definită metoda globală de automatizare a funcționării lor. În orice moment, comanda automată a circulației trenurilor sau a activității în triaje poate deveni o realitate. Cu mult mai dificil este a ști cum să construiești ansamblul unei rețele feroviare complet automatizate, în care aceleași mașini vor putea elabora cîndva și prețul de cost și ordinul de circulație a trenurilor. La acest nivel trebuie să se situeze azi cibernetica și în acest sens trebuie să se desfășoare lucrările simpozionului de la Tokio, în 1970.

Este greu de precizat în cît timp se va realiza automatizarea integrală a căilor ferate. Optimiștii spun cinci ani, prudenții 15 și se pare că aceștia au dreptate, dacă se ține seama de faptul că pînă atunci vor trebui să fie rezolvate o serie de probleme, nu de mare amploare (acestea pot fi considerate încă de pe acum rezolvate), ci obișnuite, legate de părăsirea rutinei și a metodelor învechite.

Într-un transport feroviar automatizat, în care vagoanele vor fi de două ori mai bine folosite și va exista mult mai puțin personal (unul din motivele care fac necesari cei 15 ani), cupla automată nu va fi decît unul din elementele ansamblului feroviar, dar de o importanță esențială.

Cupla automată și problema rentabilității nu pot fi tratate separat. Economiștii ar face cea mai mare eroare dacă ar considera introducerea cuplei automate drept o operație izolată. Ea trebuie privită ca una din condițiile prealabile ale automatizării integrale a căilor ferate.

Pe marginea unui expozeu în legătură cu programul dezvoltării Căilor ferate vest-germane

Vorbind la Bad Godesberg (R.F.G.), în fața personalului superior al DB, prof. H.M. Oeftering, președintele Comitetului de direcție al Căilor ferate federale germane, a prezentat în linii mari obiectivele programului de dezvoltare și modernizare continuă a transportului feroviar vest-german.

Referindu-se la programul guvernamental de transport, el a arătat că cei doi piloni ai acestui program erau constituiți inițial din faimoasa interdicție pentru transportul rutier de a transporta anumite categorii de mărfuri și din sistemul de taxare progresivă a transporturilor de mărfuri pe distanțe lungi. În acest sistem de taxare se concretiza prima tentativă de rezolvare a dureroasei probleme în legătură cu costul infrastructurii.

În ceea ce privește „interdicțiile", atît Comitetul de direcție cît și Consiliul de administrație ale DB le considerau drept o măsură îndreptată în primul rînd spre descongestionarea șoselelor, efectele asupra Căilor ferate vest-germane fiind doar o consecință, și încă una parțială, ținînd seama de faptul că oricum transporturile interzise pe șosea nu puteau reveni în totalitate căilor ferate.

Soluția ,,interdicțiilor", controversată mult timp, a fost în cele din urmă abandonată în favoarea ideii de a provoca, potrivit unor măsuri economice dirijate, trecerea unei părți din traficul rutier în sarcina căilor ferate și prevederea în acest scop a unei sume de 250 milioane DM în vederea investițiilor, ca și a altor măsuri capabile de a incita și de a favoriza mutațiile de trafic.

Conducerea DB este convinsă că alocarea fondului respectiv va putea avea pentru Căile ferate federale germane același rezultat — doar ceva mai întîrziat — ca și soluția ,,interdicțiilor", soluție de altfel amenințată, cu ocazia fiecărei dezbateri parlamentare, să dispară în fața asaltului conjugat al diverselor grupări reprezentînd diverse interese.

,,Programul celor 250 de milioane" — cum a fost denumit — a fost aprobat de parlament și DB a prezentat propuneri în vederea repartizării fondurilor. La baza propunerilor se află intenția ca, începînd chiar din 1969, căile ferate să ofere, în toate cazurile considerate interesante din punct de vedere comercial, un transport direct ,,din ușă în ușă", cu o singură scrisoare de trăsură și un singur transportator (DB), transporturile terminale rutiere fiind asigurate de autocamioane aparținînd căilor ferate. Această organizare, care inițial trebuia să facă apel la mijloacele clasice de transbordare, prefigura intrarea în exploatare — în a doua jumătate a anului 1970 — a unei rețele interioare de transport de containere de mare capacitate.

Au fost luate în considerare și o serie de modificări ale organizării activității feroviare. Printre acestea, crearea unui Comitet consultativ al DB, format în cea mai mare parte din reprezentanții marilor firme beneficiare. În felul acesta, clientela va deveni un interlocutor direct al conducerii DB, care va beneficia de ideile și sprijinul acesteia, ca și de informațiile care-i vor fi furnizate în legătură cu necesitățile reale ale industriei și comerțului.

Atît căile ferate vest-germane cît și Ministerul Transporturilor din R.F.G. se află în fața unor probleme deosebit de dificile, care fac obiectul discuției instanțelor competente din guvernul federal. Este vorba de costul considerabil al infrastructurii căii, de deficitele înregistrate în cadrul traficului local de călători și mai ales în cadrul transporturilor cu caracter social.

Căile ferate vest-germane se află în mijlocul unor profunde modificări și progrese tehnice. Electrificarea care — pînă nu demult — părea un obiectiv îndepărtat este astăzi realizată în întregime. De asemenea, o altă problemă deosebit de importantă și anume aceea a modernizării tracțiunii și a instalațiilor de siguranță a circulației este în curs de rezolvare. Aceste probleme tehnice, ca și multe altele, care au preocupat conducerea DB o lungă perioadă de timp, nu mai sînt astăzi pe primul plan. De atenție specială se bucură problema descoperirii și valorificării tuturor posibilităților tehnicii moderne.

În acest sens, o importanță tot mai mare se acordă la Căile ferate vest-germane automatizării exploatării și în primul rînd a activității comerciale. La sfîrșitul acestui an, sau cel mai tîrziu în primăvara anului viitor, este prevăzută experimentarea pe scară largă a automatizării exploatării în regiunea Seelze. Cuvîntul de ordine la DB nu mai este ,,modernizare" sau ,,raționalizare", ci ,,automatizare".

Un alt mare obiectiv — ceva mai îndepărtat — al Căilor ferate federale germane este ,,autotrenul". În locul unei autostrăzi nord-sud între Hamburg și Ruhr, paralelă unui itinerar existent, pe care condițiile actuale de circulație o fac tot mai necesară, urmează să fie construită o cale ferată cu caracteristici tehnice complet noi. Această linie ultramodernă va fi probabil cu cale normală și va permite viteze de peste 300 km/h. Ea va lega Hamburgul de Ruhr, iar de aici se va îndrepta spre München, via Frankfurt, cu o ramificație spre Basel. Pe această linie vor circula autotrenuri, denumite astfel după încărcătura lor constînd din autocamioane sau automobile particulare, care vor fi expediate în vagoane specializate. Trenurile vor transporta nu numai autovehicule, ci și pe proprietarii lor, în vagoane confortabile de călători, precum și containere de mari dimensiuni încărcate pe vagoane-platformă.

Reorganizarea structurii administrative a Căilor ferate vest-germane este de asemenea o problemă care preocupă îndeaproape conducerea DB. Reducerea numărului de servicii regionale și centrale și simplificarea structurii lor administrative sînt primele măsuri preconizate în această direcție. S-a propus chiar reducerea numărului de direcții regionale, care astăzi se cifrează la 16, în scopul nu atît al scăderii efectivului de personal, cît mai ales al creării unui aparat administrativ simplu și eficace. Bilanțul economic al acestei acțiuni se va concretiza într-o economie anuală de 112 milioane DM.

În încheierea expunerii sale, președintele Comitetului de direcție al DB a arătat că tot ce se realizează în R.F.G., ca și în alte țări în domeniul feroviar, demonstrează că, în ciuda vîrstei lor venerabile de 139 de ani, căile ferate continuă să-și dovedească aptitudinea lor de a trăi totdeauna în contemporaneitate. (După ,,*Revue Générale des Chemins de Fer*", *mai 1969*).

„Organizarea circulației la căile ferate"

F. P. Kocinev, B. M. Maksimovici, K. K. Tihonov și G. I. Cernomordik

(traducere din limba rusă, cu revizia științifică pentru limba română de conf. dr. ing. Paul Frîncu și cu o prefață a prof. dr. F. P. Kocinev)

Centrul de documentare și publicații tehnice C.F.R., iunie 1969, în 690 pag. de 17 × 25 cm, cu 268 fig., 38 lei

În condițiile Uniunii Sovietice, organizarea circulației feroviare constituie un capitol important al științei care se ocupă cu exploatarea căilor ferate și o problemă practică din cele mai importante. Aceasta se explică prin volumul enorm de mare de transporturi de mărfuri și călători la căile ferate din Uniunea Sovietică, al căror trafic este egal cu jumătatea traficului mondial al căilor ferate. Dacă în prezent intensitatea traficului căilor ferate sovietice atinge 16 mil. tkm/km, spre sfîrșitul cincinalului în curs, adică în anul 1970, această intensitate va atinge 17 mil. t km/km.

Ținînd seama că trei sferturi din lungimea căilor ferate din U.R.S.S. reprezintă linii simple, se poate înțelege cît de mare este volumul de prestații efectuate de rețeaua căilor ferate sovietice. Aceste cifre sînt date fără a fi luate în considerare transporturile de călători, al căror volum, exprimat în tkm echivalate, depășește cu 10 % volumul transporturilor de mărfuri.

Intensitatea mare a traficului căilor ferate și volumul considerabil al circulației determină particularitățile dezvoltării și exploatării rețelei de căi ferate, parametrii materialului rulant și ai dotării tehnice. Necesitatea satisfacerii volumului important de transporturi, deci și a volumului mare al circulației trenurilor, necesitatea de a menține la un nivel ridicat utilizarea capacității de transport și de circulație a liniilor precum și a capacității de prelucrare a stațiilor de triaj și de secție (dispoziție), condiționează procedeele și metodele speciale folosite în organizarea circulației.

Aceste procedee și metode implică actualmente calcule complicate, fundamentări tehnico-economice, luarea în considerare a numeroșilor factori care influențează organizarea rațională a activității de exploatare. Iată de ce teoriei organizării circulației la căile ferate ale Uniunii Sovietice i se acordă o atenție deosebită. Soluționarea practică a multor probleme este imposibilă în condițiile actuale fără utilizarea mașinilor electronice cifrice de calcul (calculatoarelor electronice). Teoria organizării circulației se transformă, nu numai la căile ferate din Uniunea Sovietică, dar și la căile ferate ale altor țări socialiste, dintr-o disciplină determinată într-o disciplină a probabilităților. Un număr din ce în ce mai mare de probleme se pot rezolva numai aplicînd metode matematice moderne, și, în primul rînd, teoria probabilităților, teoria deservirii în masă, modelele matematico-economice. Rezolvarea acestor probleme trebuie să fie cea mai avantajoasă din punct de vedere economic pentru întreaga economie națională. Cu alte

cuvinte, pentru satisfacerea volumului de transport nu este necesară o organizare oarecare a procesului de transport, ci o exploatare optimă a căilor ferate.

Aceste probleme constituie în prezent direcţia de bază în dezvoltarea ştiinţei exploatării. Ele şi-au găsit într-o mare măsură expresia şi în manualul de faţă.

În carte sînt expuse bazele teoretice ale exploatării căilor ferate, precum şi cele mai noi realizări ale ştiinţei şi practicii în acest domeniu, se examinează probleme privind activitatea staţiilor şi nodurilor de cale ferată, organizarea curenţilor de vagoane, întocmirea şi efectuarea graficului de circulaţie a trenurilor. Este dată metodologia de calcul al capacităţii de circulaţie şi de transport a liniilor ferate şi de alegere a mijloacelor eficiente pentru sporirea acesteia. De asemenea, sînt expuse bazele normării tehnice şi ale dirijării transporturilor, precum şi sistemul de organizare a transporturilor de călători, şi se tratează problema utilizării calculatoarelor electronice.

Cartea a fost aprobată în U.R.S.S. de Direcţia generală a învăţămîntului din Ministerul căilor de comunicaţie, ca manual didactic pentru studenţii de la facultatea de exploatare a institutelor de căi ferate şi poate fi folosită ca manual ajutător de către inginerii şi tehnicienii care activează în domeniul exploatării căilor ferate.

În manual au fost sistematizate cunoştinţele de bază care formează pe un inginer în domeniul exploatării căilor ferate. Personalul tehnico-inginerese poate să utilizeze în practică toate problemele referitoare la exploatarea căilor ferate, aplicînd calculele propuse.

Mai în detaliu, lucrarea se compune din opt părţi (totalizînd 47 de capitole), cu următoarele titluri : bazele activităţii de exploatare a căilor ferate, organizarea activităţii staţiilor, organizarea activităţii nodurilor de cale ferată, organizarea curenţilor de vagoane, graficul de circulaţie a trenurilor şi capacitatea de circulaţie, sporirea capacităţii de circulaţie şi de transport a căilor ferate, organizarea traficului de călători şi conducerea circulaţiei la căile ferate.

Prin dezvoltarea fiecărei părţi şi prin cuprinsul lor, acest tratat depăşeşte sensibil cadrul pe care i l-ar fi putut fixa titlul. De fapt, tratatul prezintă toate aspectele legate de transportul în sine, incluse în complexa noţiune de *exploatare feroviară*. Este vorba de o lucrare de bază în acest domeniu, menită să ajute pe specialiştii noştri să găsească, prin adaptare corespunzătoare, soluţii în problemele de exploatare a reţelei C.F.R.

„Şocuri şi vibraţii"

(vol. II. „Analiza rezultatelor măsurătorilor. Încercări. Metode de combatere a şocurilor şi vibraţiilor)

Redactare : Cyril M. Harris şi Charles E. Crede

Ediţia originală : Mc Graw—Hill Book Company, New York, San Francisco, Toronto, London, Sidney)

Traducere din limba engleză, S.U.A., îngrijită de prof. ing. Silaş. Coordonarea întregii lucrări, prof. dr. ing. Gh. Buzdugan. Colectivul de traducători : L Brîndeu, H. Klepp, A. Hegedüs şi R. Georgescu

Bucureşti, Editura tehnică, 1968, 682 pag., 17 × 23 cm, numeroase figuri, 66 lei)

Lucrarea, în ansamblul ei de trei volume, tratează teoriile care stau la baza studiului şocurilor şi vibraţiilor, măsurarea, analiza rezultatelor măsurătorilor, încercările şi metodele de combatere a şocurilor şi vibraţiilor, inclusiv materiale folosite. cum şi studiul şocurilor şi vibraţiilor la maşini, vehicule şi construcţii.

Volumul al doilea cuprinde generalităţi asupra analizei rezultatelor măsurătorilor şi asupra încercărilor, metode de analiză a rezultatelor măsurării vibraţiilor şi şocurilor, încercări de laborator, maşini pentru încercat la vibraţii şi la şocuri, principiile studiilor pe modele, metode numerice şi analogice de studiu, teoria izolării vibraţiilor şi şocurilor, folosirea şi proiectarea procedeelor şi a materialelor izolatoare, sistemele de izolare pneumatică şi cu servocomandă, izolarea cu arcuri metalice şi cu arcuri de cauciuc, amortizarea internă şi amortizarea prin frecare de contact şi combaterea vibraţiilor cu ajutorul straturilor de amortizare.

Materialul de mai sus este distribuit în capitolele 21—37, care au următoarele titluri (în paranteze autorii):

— cap. 21. Generalităţi asupra analizei rezultatelor măsurărilor şi asupra încercărilor (E.J. Lunney);
— cap. 22. Metode de analiză a rezultatelor măsurării vibraţiilor (A.J. Curtis);
— cap. 23. Metode de analiză a rezultatelor măsurării şocurilor (S. Rubin);
— cap. 24. Încercări de laborator (M. Gertel);
— cap. 25. Maşini pentru încercat la vibraţii (K. Unholtz);
— cap. 26. Maşini pentru încercat la şocuri (I. Vigness);
— cap. 27. Principiile studiilor pe modele (D.E. Hudson);
— cap. 28. Metode numerice de studiu (S.H. Grandall şi R. B. Mc Callex Jr.);
— cap. 29. Metode analogice de studiu (W.W. Soroka);
— cap. 30. Teoria izolării vibraţiilor (C.E. Crede şi J. E. Ruzicka);
— cap. 31. Teoria izolării şocurilor (R.E. Newton);
— cap. 32. Folosirea şi proiectarea izolatorilor (C.E. Crede);
— cap. 33. Sisteme de izolare pneumatică şi cu servocomandă (R.D. Cavanaugh);
— cap. 34. Izolarea cu arcuri metalice (A.M. Wahl);
— cap. 35. Izolarea cu arcuri de cauciuc (W.A. Frye);
— cap. 36. Amortizarea internă şi amortizarea prin frecare de contact (B.J. Lazan şi L.E. Goodman);
— cap. 37. Combaterea vibraţiilor cu ajutorul straturilor de amortizare (R.N. Hamme).

Fiecare capitol este urmat de bibliografia specifică conţinutului, constînd în întregime din lucrări de limbă engleză, cele mai multe americane.

Întreaga lucrare este redactată la un înalt nivel ştiinţific şi de aceea consultarea ei presupune cunoştinţe fizice-matematice superioare.

Se dau exemple de aplicaţii la vehicule în multe capitole (vehicule aeriene, vehicule rutiere, de cale ferată şi nave), ca de exemplu în cap. 32 (Folosirea şi proiectarea izolatorilor), care cuprinde şi materiale pentru arcuri, amortizoare etc. Utilitatea cărţii este mărită de faptul că, pe lîngă consideraţiile fundamentale teoretice, partea practică, aplicativă (mergînd pînă la indicaţii de produse, procedee şi materiale comerciale) este bine dezvoltată.

Cartea, cu cele 690 de pagini ale ei, este voluminoasă. Soluţia adoptată pentru reducerea la acest număr de pagini nu poate fi considerată prea fericită, deoarece culegerea textului cu corp 8 şi a numeroase pasaje cu corp 6 face lectura greoaie, obositoare. Adoptarea corpului 10 (cu 8) ar fi mărit numărul de pagini cu ceva peste 100, dar ar fi permis o consultare mai uşoară, fără eforturi oculare greu de suportat.

Cronici

Expoziţia de aparataj electric din R.D.G.

La o lună de la aniversarea a 20 de ani de existenţă a Republicii Democrate Germane, s-a deschis în Capitală — într-una din sălile pendinte de Teatrul Giuleşti — o interesantă expoziţie de specialitate cu tema : „Elemente pentru automatizarea completă a proceselor de producţie".

Înfăţişînd prin mijloacele clasice expoziţionale : diagrame, fotografii, diapozitive, machete, realizările Uzinelor de aparataj electric din R.D.G., expoziţia ne-a prilejuit o rapidă, dar concludentă privire de ansamblu asupra unor ramuri cu pondere mare în economia modernă a Republicii Democrate Germane : electrotehnica şi electronica.

Bilanţul aniversării celor două decenii de la constituirea R.D.G. — etapă plină de dinamism, în care producţia industrială în această ţară a crescut, faţă de 1950, de 4,7 ori — a consemnat, printre alte succese, şi pe acela al sporirii producţiei, în ramura construcţiei de aparate electrotehnice şi electronice, de 9,4 ori, în aceeaşi perioadă.

Acest procent de creştere, ca de altfel realizările tuturor ramurilor industriei R.D.G., se bazează în proporţie de 90% pe ridicarea productivităţii muncii, pe un înalt nivel de înzestrare tehnică şi pe binecunoscutul spirit creator al poporului prieten, care, adaptîndu-şi economia actualelor cerinţe ale revoluţiei tehnico-ştiinţifice, a reuşit în 20 de ani de viaţă liberă să situeze R.D.G. pe plan mondial printre primele 10 ţări cu industrie avansată.

Vizitatorii expoziţiei de la Giuleşti au fost izbiţi, în primul rînd, de un element comun tuturor exponatelor şi care reflectă pregnant înaltul nivel tehnic şi calitativ atins de producţia uzinelor de aparataj electric din R.D.G. : fineţea şi acurateţea execuţiei. Aranjamentului în stil modern al standurilor a pus în evidenţă forma perfectă, finisajul şi estetica deosebită a produselor prezentate.

Specialiştilor, expoziţia le-a înfăţişat în plus parametrii înalţi ai unor aparate şi instalaţii care se bucură astăzi de apreciere şi prestigiu pe piaţa mondială. Printre acestea :

Sistemul de comandă de siguranţă „Translog SF". Acesta este un sistem de comandă sigur în caz de defectare a instalaţiei, cu efect binar. Siguranţa la defectare înseamnă împiedicarea emiterii unor semnale eronate, periculoase în cazul apariţiei unor defecţiuni de orice natură, fie în interiorul, fie în afara elementelor constructive. Semnalul de siguranţă cu impulsuri *L* la ieşirea din elementul constructiv dispare o dată cu apariţia unei defecţiuni (semnalul *L* *).

Acest semnal indică prezenţa unei succesiuni de impulsuri dreptunghiulare de 10 kHz, cu o anumită amplitudine. Atunci cînd acest semnal de impulsuri la ieşire lipseşte sau scade sub o anumită valoare a amplitudinii, situaţia se consideră ca semnal *O**, indiferent dacă la ieşire apare semnalul *L* sau *O*.

Elementele tipizate ale sistemului de comandă „Translog SF" sînt produse sub forma de element constructiv simplu sau dublu. Sortimentul de elemente tipizate cuprinde unităţi pentru combinare, emitere şi pentru generatoare de impulsuri.

Sistemul „Translog SF" a fost elaborat prin colaborarea strînsă dintre Căile ferate ale R.D.G. şi uzina „VEB für Signal und Sicherungstechnik" din Berlin. El corespunde, conform concepţiei şi caracteristicilor sale tehnice, prescripţiilor de siguranţă a circulaţiei pe Căile ferate ale R.D.G.

Domeniul de utilizare a sistemului îl constituie tehnica de comandă, domeniu în care, din cauza unor defecte de comandă, şi ca atare a unor semnale eronate, pot fi periclitate vieţi omeneşti sau pot apărea situaţii periculoase, de exemplu în cadrul circulaţiei feroviare automatizate.

Întrerupătoarele-pachet cu came pentru curenţi nominali de 10—160 A. Pentru puteri de curent nominal de 10—160 A, s-a dezvoltat în cadrul uzinei „Elektroschaltgeräte Rochlitz" o nouă serie tipizată de întrerupătoare-pachet cu came.

Aceste aparate, care înlocuiesc vechiul sistem de întrerupătoare-pachet cu came fabricate pînă acum, urmează să fie utilizate ca întrerupătoare de suprasarcină, întrerupătoare în gol şi în sarcină, ca întrerupătoare de comandă, precum şi la maşini şi utilaje electrice.

Întrerupătoarele-pachet cu camă sînt concepute cu un număr destul de redus de elemente şi sînt realizate în variante multiple de conectare. Fiecare întrerupător este format dintr-un mecanism de comandă şi compartimente pentru contacte.

În sistemul de blocare se găsesc tacheţi, al căror număr diferă în funcţie de momentul necesar de conectare ; se diferenţiază potrivit caracteristicii de conectare şi puterea necesară de acţionare. În fiecare compartiment pentru contacte sînt montate cîte două întrerupătoare separate, cu întreruperea dublă a curentului.

Întrerupătoarele-pachet cu came pot fi utilizate ca piese separate şi ca piese încadrate într-o instalaţie ; fixarea în ambele cazuri poate fi ori frontală ori în spate. Ele sînt echipate cu capace de protecţie şi cu carcase.

Pentru instalarea întrerupătoarelor de 10, 16 şi 25 A „pe tencuială" a fost prevăzută o căciulă de protecţie din masă plastică, rezistentă la lovire, care asigură un înalt grad de protecţie. Pot fi instalate întrerupătoare cu maximum patru nivele de conectare, adică cu opt linii de conectare.

Iată datele tehnice respective :

— curent nominal : 10, 16, 25, 63, 100, 160 A ;
— tensiune nominală : 500 V, curent alternativ ;
— numărul maxim al întrerupătoarelor separate : 20 pentru fiecare aparat.

Noi contactoare de protecţie cu aer pentru scopuri industriale. Acestea sînt realizate în uzinele „VEB Elektroschalgeräte Oppach" şi pot fi montate (aşezate lateral una lîngă alta), fără a mai fi nevoie de un spaţiu de siguranţă între ele. Seriile tipizate complete cuprind curenţi nominali de 16, 25, 40, 63, 100 şi 160 A. Întrerupătorul auxiliar pentru contactorul de protecţie de 160 A conţine două contacte comutatoare şi două contacte normal deschise.

La noile contactoare de protecţie a fost aplicat un principiu constructiv deosebit de avantajos din punct de vedere tehnic : pînă la 63 A sistemul de contactare este aşezat în profunzime şi deasupra grupului de acţionare. Elementele contactelor auxiliare sînt fixate de ambele părţi ale contactului principal.

Grupul de acţionare poate fi desprins prin cîteva mişcări, fără a se slăbi în prealabil contactele principale şi auxiliare. În felul acesta se asigură o înlocuire uşoară a bobinei. Contactele principale sînt uşor accesibile şi simplu de înlocuit.

Avantajele principale ale noului tip de contactoare de protecţie cu aer constau în faptul că, deşi mai mici şi mai uşoare, ele sînt mai puternice şi se remarcă printr-un montaj simplu.

Întrerupătoarele de protecţie pentru curent de defect. Întreruperea de protecţie pentru curent de defect este una din cele mai cunoscute metode de protecţie împotriva tensiunii de atingere. În cazul provocării unui contact la pămînt sau la om se deconectează toate fazele în timp de 0,2 secunde, drept protecţie împotriva unor tensiuni nepermis de mari.

Faţă de protecţia prin legare la pămînt, larg răspîndită, sistemul de protecţie *FI* permite, datorită independenţei

rezistenței de legare la pămînt de curent nominal din instalații, executarea de legături la pămînt cu o rezistență relativ mare.

Contrar măsurii de protecție prin legare la nul, sistemul *FI* nu impune nici o condiție rețelei, de exemplu, referitor la curentul de deconectare de siguranță, și drept urmare, dimensionării secțiunii conductorilor.

Domeniul de utilizare a întrerupătoarelor de protecție pentru curent de defect este foarte întins : de la cazanele de apă caldă și pompele de apă și pînă la diverse instalații funcționale din sectorul feroviar.

Caracteristicile tehnice sînt următoarele :

— tensiunea nominală : 380/220 V ;
— curent nominal : 30 A ;
— curent nominal de defect : 0,5/0,1 A ;
— timpul de deconectare : 0,2 s ;
— puterea de rupere : 160 A la cos $\varphi = 0,7$;
— capacitatea de șuntare : 1 500 A ;
— curent de durată maximă admisibilă : 50 A (inert) ;
— temperatura mediului înconjurător : $-10°... +40°C$.

Contactoarele de protecție de construcție îngustă pentru rețea. Contactoarele de protecție pentru rețea sînt microîntrerupătoare automate destinate protejării instalațiilor electrice împotriva supracurenților de putere și durată dăunătoare.

Datorită unui declanșator temporizat termic și unui declanșator electromagnetic, se asigură o protecție eficace împotriva suprasarcinilor și scurtcircuitelor.

Sub denumirea de „Contactor de protecție pentru rețea A—W" s-a dezvoltat în cadrul uzinei „VEB Electroinstallation Annaberg" o serie tipizată de contactoare de protecție pentru rețea, de construcție îngustă, pentru curent alternativ. Fixarea se realizează prin intermediul unei șine-suport de $35 \times 27 \times 7,3$ mm.

★

Acestea sînt numai cîteva din realizările industriei electrotehnice din R.D.G. prezentate la expoziția deschisă între 12 și 20 noiembrie a.c. în București, manifestare tehnico-comercială care s-a bucurat de un real interes din partea specialiștilor de ramură.

La succesul expoziției au contribuit și cele trei filme documentare :

— Protecții grele din seria ES.
— Aparataj electric din R.D.G. în aprecierea cercurilor internaționale de specialiști.
— Relee de protecție de distanță.

În afara filmelor, programul expoziției a mai inclus și un număr de șapte conferințe tehnice de specialitate, dintre care citățm :

— Întrerupătoare noi de putere cu limitare de curent *EBL* 25, 63 și 160 A.
— Două generații de relee electromecanice de curenți tari.
— Telemăsura — un factor al economiei.
— Întrerupătoare de protecție la curent de defect și posibilități de aplicare în domeniul industrial.

O tehnică nouă, interesantă

Printre manifestările tehnice care au avut loc în Capitală în cea de a doua parte a lunii octombrie se înscrie și ciclul de conferințe tehnice organizat de firma canadiană „Velcro Limited" în colaborare cu Camera de Comerț a Republicii Socialiste România.

Scopul acestui ciclu de conferințe a fost acela de a prezenta un nou produs folosit astăzi cu succes în cele mai variate domenii de aplicare. Este vorba de un tip de fermoar-bandă inventat în anul 1948 de elvețianul George de Mestral, căruia ideea acestui produs i-a venit în timp ce privea cu atenție la microscop un scaiete. Observîndu-i constituția și apoi studiind modul de prindere a firelor scaietelui, George de Mistral a ajuns la fermoarele-bandă, acest ingenios produs al ultimelor decenii.

Fermoarele-bandă sînt alcătuite din două benzi de nailon cu suprafețe care diferă între ele (una pufoasă iar cealaltă cu fire terminate cu mici cîrlige). Benzile se fixează între ele prin suprapunere și presare ușoară. Desfacerea se face de asemenea cu un efort minim, prin simpla tragere a benzilor.

La partea de bandă cu cîrlige, acestea au fost țesute o dată cu suportul, așezate fiind în zig-zag, cu orientarea în toate direcțiile. Banda are un tiv lateral de maximum 2,4 mm.

Din punct de vedere al lățimii, banda poate avea dimensiuni de 19, 25,4 sau 50 mm. Grosimea benzii cu cîrlige este de 1,6 mm, iar a celei pufoase de 2,9 mm. Firul de nailon utilizat este de două feluri : de 0,16 și de 0,21 mm.

Interesantele și esteticile fermoare-bandă „Velcro" se realizează în trei culori de bază (alb, bej și negru) și în 15 nuanțe diferite.

Astăzi, fermoarele-bandă sînt larg utilizate în peste 100 de țări ale lumii, unde se bucură de multă apreciere, în special datorită costului relativ redus.

Ținînd seama de varietatea acestui produs, realizat într-o gamă infinită de lungimi, lățimi și culori și de nenumăratele avantaje de ordin practic în industria îmbrăcămintii, în gospodărie și chiar în domenii industriale cu mare tehnicitate, fermoarele-bandă „Velcro" constituie niște accesorii deosebit de interesante și de perspectivă.

La avantajele de mai sus trebuie adăugat faptul că închiderea fermoarelor-bandă prezintă o siguranță perfectă, este oricînd reglabilă și prezintă o foarte mare durabilitate în comparație cu fermoarele clasice, putînd fi cusute, lipite, capsate, nituite, tăiate la dimensiunea dorită și spălate prin orice mijloc.

Dacă ne-am gîndi la aplicabilitatea acestui nou tip de fermoare în domeniul feroviar ar fi suficient să ne închipuim ce posibilități ar oferi ele în legătură cu amenajarea interioară a vagoanelor, unde ar putea fi utilizate cu un real efect economic la montarea tapițeriei, a unor huse etc. Desigur există și alte multe întrebuințări, care ar putea fi studiate de specialiști, de exemplu la uniforme, halate de lucru, îmbrăcăminte de protecție etc.

Cu ocazia prezentării ciclului de conferințe tehnice de către dl D. F. Gramransi, vicepreședintele firmei, a fost organizată și o mică expoziție în cadrul căreia au avut loc o serie de demonstrații practice în legătură cu calitățile noului produs „Velcro".

Trebuie să subliniem faptul că fermoarele-bandă au suscitat un interes deosebit în rîndurile specialiștilor prezenți la conferințe, care au cerut nenumărate detalii de construcție și de aplicabilitate în diversele domenii pe care le reprezentau.

Produsele „Velcro" s-au bucurat de succes și printre vizitatorii expoziției nespecialiști, prin noutatea și simplitatea concepției.

La sărbătorirea unei linii centenare

„Momentul nu este lipsit de emoţia caracteristică evocării unor vremuri şi împrejurări îndepărtate, de la care începe izvorul activităţii feroviare în România"

Ştefan Pavel
ministrul Transporturilor

(Cuvîntare la festivitatea prezentării trenului inaugural „1869", cu ocazia sărbătoririi centenarului liniei Bucureşti Filaret-Giurgiu)

Am ales ca motto al cronicii noastre un pasaj din discursul ministrului transporturilor la festivităţile din 31 octombrie a.c. pentru că el ilustrează pregnant sentimentul sutelor de participanţi — ceferişti şi necefericti — la manifestările prilejuite de sărbătorirea centenarului uneia din cele mai vechi linii ferate construite pe teritoriul ţării noastre, linia Bucureşti Filaret-Giurgiu.

Emoţia noastră de astăzi — reflex al emoţiei cu care bunicii noştri au întîmpinat acum 100 de ani „trăsura cu abur" — a înviat pentru o clipă, în plin secol al vitezei, imagini coborîte parcă din vechi stampe îngălbenite, din vechi şi stîngace fotografii de epocă. Sînt imaginile Bucureştiului de altă dată, imaginile acelei dimineţi de toamnă în care, pentru prima oară, dealul Filaretului a fost învăluit de fumul şi şuieratul vehiculului care avea să revoluţioneze transporturile româneşti şi o dată cu ele viaţa şi economia ţării.

Toate aceste momente ne-au fost evocate de reeditarea cursei istorice care — acum un secol — a marcat începuturile căilor ferate în ţara noastră : cursa inaugurală a primului tren remorcat de o locomotivă cu aburi pe distanţa Bucureşti Filaret-Giurgiu.

Niciodată, peronul liniei 14 din Gara de Nord n-a cunoscut o mai mare agitaţie ca-n dimineaţa zilei de vineri 31 octombrie a.c. Ca şi acum 100 de ani, cei care urmau să ia loc în „trăsura cu aburi" şi-au făcut apariţia în gară. Erau aproximativ 50 de călători în costume de epocă, unii în fracuri, cu joben şi barbişon, alţii în uniformă de roşiori, cu nelipsitul monoclu. Doamnele purtau rochii pînă la pămînt, cape de blană şi imensele pălării ale bunicilor noastre. Nu lipseau nici tîrgoveţii şi nici ţăranii cu cuşmele lor miţoase.

În accentele fanfarei, şi-a făcut apariţia trenul : trei vagoane remorcate de bătrîna locomotivă Călugăreni, cea care pînă mai ieri îşi dormea somnul pe o linie improvizată în curtea Muzeului C.F.R. din cale Griviţei nr. 193 B.

Aveai impresia că te afli în faţa unui tren din basme, un tren al copilăriei. Al copilăriei noastre, dar mai ales al copilăriei tehnicii, pentru că privind faimoasa locomotivă cu inscripţia ei „iuţeala maximă 50 km pe oră" şi vagoanele minuscule, ceva mai mari decît poştalioanele de altă dată şi ca şi ele cu uşi care se deschid direct în afară, nu puteai să nu te gîndeşti că o dată şi trenurile au fost copii, ca şi avioanele, ca şi vapoarele...

Parcă pentru a ilustra scara evoluţiei transportului feroviar, de pe peronul alăturat asista solemnă la festivitate o locomotivă electrică 060-EA ; una din locomotivele care remorcă curent trenuri pe magistrala electrificată Bucureşti-Braşov dezvoltînd o putere de tracţiune de 7 100 CP. Cît de înduioşători ne apar, prin comparaţie, cei 300 CP ai străbunicii ei locomotiva „Călugăreni".

După un sunet de corn, vechiul semnal de plecare, în aplauzele asistenţei şi urmărită de sute de priviri, istorica garnitură o porneşte în cursă spre Giurgiu. Este ora 10^{15}, exact cea de acum 100 de ani, cînd a demarat locomotiva „Michaiu Bravul"... Pe şosele, în localităţile pe lîngă care trece nu sînt poştalioane şi nici trăsuri domoale măsurînd egal şi monoton uliţele.

Trenul anului 1869 întîlneşte la fiecare pas amprenta secolului XX : linii de înaltă tensiune, obiective industriale moderne, autoturisme în plină viteză. Totul îi readuce pe călători în prezentul încărcat de roadele ştiinţei acumulate pe parcursul unui secol.

Trenul opreşte la Jilava, Comana, Băneasa şi Frăţeşti, staţiile de acum un secol ale traseului. Pretutindeni este întîmpinat de animaţie. În gara Giurgiu, refăcută de curînd în stilul ei tradiţional, trenul 1869 îşi încheie ultima lui cursă, o cursă mai mult în timp decît în spaţiu.

Momentul marchează trecerea căilor noastre ferate în al doilea secol de existenţă. Acest eveniment este consemnat pe o placă comemorativă dezvelită cu prilejul festivităţilor în staţia Giurgiu. Ea poartă inscripţia : „În această staţie a sosit la 31 octombrie 1869 primul tren care a circulat pe linia Bucureşti Filaret-Giurgiu". Placa poartă sub inscripţie data la care s-au întîlnit festiv cele două extremităţi ale unui secol în care poporul nostru a făcut paşi uriaşi pe calea progresului şi a civilizaţiei : 31 octombrie 1969.

★

Din acest secol, perioada cea mai dinamică, mai plină de transformări şi totodată mai înfloritoare este ultimul pătrar de veac de la eliberarea ţării, în care, preluînd puterea, poporul nostru a păşit cu hotărîre, sub conducerea înţeleaptă a partidului, la edificarea unei noi orînduiri sociale.

În anii glorioşi ai construcţiei socialiste, rolul căilor ferate a crescut considerabil, căpătînd noi valenţe. Cei 25 de ani care au trecut de la eliberare au consemnat importante succese şi în transportul feroviar.

Într-un sfert de veac, volumul mărfurilor transportate, exprimat în tone expediate, a crescut de peste şapte ori, iar al călătorilor transportaţi de aproape cinci ori. Paralel cu aceasta au fost îmbunătăţiţi indicatorii de exploatare a materialului rulant. Organizarea ştiinţifică a exploatării, bazată pe metode noi, inclusiv calculatoarele electronice, asigură în continuare o eficienţă sporită.

Planurile elaborate de partid pentru înflorirea continuă a economiei ţării au inclus un cuprinzător program de dezvoltare şi modernizare a reţelei feroviare, prin introducerea pe scară largă a celor mai noi cuceriri ale tehnicii de ramură, prin automatizarea proceselor grele legate de siguranţa circulaţiei, prin reconstrucţia şi modernizarea căii.

În acest amplu proces de reutilare tehnică şi de perfecţionare a exploatării feroviare, un loc de seamă îl ocupă trecerea de la tracţiunea cu aburi, la tracţiunea diesel şi electrică. Astăzi, locomotivele diesel asigură cea mai mare parte din traficul pe magistralele ţării şi în scurt timp va intra în exploatare, conform directivelor partidului pentru actualul cincinal, o nouă linie electrificată, linia Craiova-Caransebeş.

La nivelul anului 1969 au fost centralizate electrodinamic 184 de staţii cu 5 750 de macazuri. Pe 1 259 km, calea ferată dispune de instalaţii de bloc automat, iar pe 416 km, instalaţii de centralizare sistem dispecer.

În contextul grandiosului program elaborat de Congresul al X-lea al partidului, încă de la jumătatea viitorului deceniu, tracțiunea diesel și electrică vor prelua practic întregul trafic al rețelei. În același timp vor fi dublate liniile magistrale pe o lungime de aproape 1 000 km și vor fi date în exploatare noi magistrale electrificate.

Cele 60 000 de vagoane de marfă convenționale și cele 2 000 de vagoane de călători cu care vor fi înzestrate căile noastre ferate vor asigura un înalt nivel de deservire a beneficiarilor de transport în cadrul traficului de mărfuri și un confort sporit al călătorilor în noile și modernele vagoane construite de industria noastră socialistă.

De asemenea, vor fi efectuate în continuare lucrări de dezvoltare a complexelor și stațiilor de cale ferată, va fi construit noul triaj București, se va extinde centralizarea electrodinamică a stațiilor și blocul de linie automat și se va încheia acțiunea de echipare a liniilor și locomotivelor cu instalații de vigilență și control al vitezei.

Hotărîtoare pentru dezvoltarea în continuare a transportului nostru feroviar la nivelul cerințelor anului 1980 rămîne însă munca plină de pasiune, în spiritul unei discipline ferme, devenite tradiționale, a zecilor de mii de ceferiști, continuatori ai pionierilor drumului de fier, ai celor care au construit prima linie, au condus prima locomotivă, au elaborat primul proiect și au transmis mai departe spre noi vibrantul mesaj al dragostei și atașamentului lor pentru instituția căilor ferate.

★

În ansamblul manifestărilor prilejuite de aniversarea liniei centenare de cale ferată București Filaret-Giurgiu s-a înscris și redeschiderea „Muzeului C.F.R., un important mijloc de cunoaștere și valorificare istorică a etapelor dezvoltării uneia din cele mai vechi manifestări tehnice naționale — tehnica drumului de fier.

De la primele instrucții redactate în limbaj arhaic și de la lunga sabie încrustată — componenta uniformei șefilor de gară din secolul trecut — pînă la eforturile pe linia modernizării căilor ferate oglindite în imaginile prezentînd activitatea Centrului de calcul electronic sau a Institutului de cercetări, vizitatorul străbate un secol de realizări. În ele pulsează viu munca, iscusința, spiritul creator, însușiri care constituie cea mai mare bogăție a poporului nostru.

Aniversarea a 100 de ani de la inaugurarea liniei ferate București Filaret-Giurgiu a mai fost marcată și de o interesantă sesiune de comunicări tehnico-științifice organizată de Institutul de studii și cercetări transporturi.

Timp de trei zile, au fost prezentate peste 100 de referate și comunicări. Marea majoritate a comunicărilor au fost lucrări originale, rod al unor studii și experiențe îndelungate, cu largă aplicativitate în transportul feroviar.

Prin tematica abordată, prin înaltul nivel al materialelor prezentate și prin participarea largă a unor specialiști și oameni de știință din diverse domenii, sesiunea tehnico-științifică organizată de I.S.C.T. a constituit un eveniment științific demn de marea sărbătoare a ceferiștilor, simbol al stadiului tehnic actual și al perspectivelor de dezvoltare a științei și tehnicii feroviare în viitorii ani.

Manifestările prilejuite de aniversarea unui secol de la începuturile căilor ferate în țara noastră s-au încheiat cu o adunare festivă închinată acestui eveniment, organizată de Ministerul Transporturilor și Uniunea Generală a Sindicatelor din România — cu care ocazie tovarășul Ștefan Pavel, ministrul transporturilor, a evocat momente emoționante ale pionieratului drumului de fier în România, a subliniat importanța economică și socială a construirii primelor linii ferate pe teritoriul țării noastre și a înfățișat stadiul actual și de perspectivă al dezvoltării transportului nostru feroviar.

Participanții la adunare au adoptat, într-o atmosferă de puternic entuziasm, o telegramă adresată Comitetului Central, tovarășului Nicolae Ceaușescu.

INHALT

CZU 656.2. 027.3: 621.33

TURBUȚIU, GH. : **Die Erreichung der Höchstgeschwindigkeit von 140 Stundenkilometern bei der Rumänischen Eisenbahn.**

Eine Darlegung der Vorbereitungsmassnahmen für den Uebergang zu einer Verkehrsgeschwindigkeit von 140 Stundenkilometern bei der Rumänischen Eisenbahn und der ersten auf der Teilstrecke București—Brașov erzielten Ergebnisse.

Revista Căilor Ferate, București, 1969, Nr. 11 (Nov.).

CZU 624.21.095.4 : 691.175

IONESCU, CL. und MARCUS, S. : **Die Isolierung der Eisenbahnplattform gegen Wasser mit Hilfe von Kunststoff-Folien.**

Es erfolgt eine Darstellung der Forschungsergebnisse in der Frage der Benützung von Kunststoff-Folien als Material für die Isolierung der Eisenbahnplattform gegen Wasser, anstatt der bituminösen wasserdichten Materialien.

Revista Căilor Ferate, București, 1969, Nr. 11 (Nov.).

CZU 656.2 : 65.011.42

RADU, OVIDIU : **„Das stufenweise Verfahren" bei der Bearbeitung des örtlichen Güterverkehrs.**

Es wird eine neue Rationalisierungsmethode für den Betrieb der örtlichen Güterzüge erläutert, in Abhängigkeit von der Eigenart der Abschleppabteilung, des Umfangs und der täglichen Dynamik des örtlichen Güterverkehrs.

Revista Căilor Ferate, București, 1969, Nr. 11 (Nov.).

CZU 621.436 : 621—55 : 625.282

PIELMUȘ, M. : **Die Bestimmung der Unempfindlichkeit des Fliehkraftreglers von 12 und 6-LDA-28-Dieselmotoren.**

Eine Darstellung von Forschungsergebnissen betreffs der Unempfindlichkeit des Fliehkraftreglers bei den mechanischen Reglern, mit denen die elektrischen Diesellokomotiven von 2100 PS und die hydraulischen Diesel von 1250 PS der Rumänischen Eisenbahn ausgerüstet sind.

Revista Căilor Ferate, București, 1969, Nr. 11 (Nov.).

CZU 656.2.078 : 681.31

SĂNDULESCU, I. : **Die zentralisierte Lenkung von leeren Waggons mit Hilfe des elektronischen Rechnungsverfahrens.**

Das Verfahren zur Lösung der Frage der bestmöglichen Lenkung von leeren Eisenbahnwagen auf elektronischem Wege wird beschrieben, unter Benützung der Verkehrsangaben aus dem Monatsplan für die operative Beförderung, aus den Tagesmeldungen, den operativen Evidenzen und den statistischen Rechenschaftsberichten.

Revista Căilor Ferate, București, 1969, Nr. 11 (Nov.).

CZU 656.23

ROXIN, I. und FEINSTEIN, A. : **Der Preis einer beförderten Tonne je nach Art der Güter, in Abhängigkeit von der Entfernung sowie vom Wagenmuster.**

Es wird eine Berechnungsrelation des Preises für die Beförderung einer Tonne festgesetzt, je nach Art der Ware, Entfernung und benutzten Wagenmuster, wobei die von der bisherigen Relation verschuldeten Irrtümer beseitigt werden.

Revista Căilor Ferate, București, 1969, Nr. 11 (Nov.).

CZU 625.282—843.6 : 662.6 : 681.31

POPA, AL. : **Die Berechnung des Brennstoffverbrauchs der Diesellokomotiven mit Hilfe von elektronischen Ziffernrechnern.**

Eine Vorführung der Art und Weise wie der Brennstoffverbrauch der Diesellokomotiven durch die Programmierung der Relationen bestimmt werden kann, die die Betriebsart des Motors und die Schwankung der Verkehrsgeschwindigkeit festlegen.

Revista Căilor Ferate, București, 1969, Nr. 11 (Nov.).

СОДЕРЖАНИЕ

CZU 656.2.027.3:621.33

TURBUȚIU, GH.: **Осуществление максимальной скорости в 140 км/час на Р.Ж.Д.**

Излагаются этапы подготовки к переходу на скорости движения в 140 км/час на Р.Ж.Д. и первые результаты, достигнутые по линии Бухарест — Брашов.

Revista Căilor Ferate, București, 1969, № 11 (нояб.).

CZU 624.21.095.4 : 691.175

IONESCU, CL. и MARCUS, S.: **Гидроизоляция железнодорожной платформы листами плирман пластмассого материала.**

Даются результаты исследований по вопросу применения полихлорвиниловых листов, как гидроизоляционного материала железнодорожной платформы вместо битумных водонепроницаемых материалов.

Revista Căilor Ferate, București, 1969, № 11 (нояб.).

CZU 6562. : 65.011.42

RADU, OVIDIU : **„Ступенчатый метод" обработки грузов короткого сообщения.**

Излагается новый метод рационализации эксплуатации товарных поездов короткого сообщения, в зависимости от специфики участка тяги, объема и суточной динамики грузов короткого сообщения.

Revista Căilor Ferate, București, 1969, № 11 (нояб.).

CZU 621.436 : 621—55 : 625. 282

PIELMUȘ, M.: **Определение нечувствительности центробежного регулятора дизелей 12 и 6 LDA-28.**

Приводится результат изучения относительно нечувствительности центробежного регулятора механических регуляторов, которыми оснащены тепловозы с электрической передачей в 2 100 лс и с гидравлической передачей в 1 250 лс Р.Ж.Д.

Revista Căilor Ferate, București, 1969, № 11 (нояб.).

CZU 656.2.078 : 681.31

SĂNDULESCU, I.: **Централизованное распределение порожняка с помощью электронновычислительной техники.**

Описывается методология решения электронным путем вопроса оптимального распределения порожняка, пользуясь данными товарного движения из месячного оперативного плана перевозок, из суточных донесений, из оперативной записи и из статистических отчетов.

Revista Căilor Ferate, București, 1969, № 11 (нояб.)

CZU 656.23

ROXIN, I. и FEINȘTEIN, A.: **Стоимость перевезенной тонны по видам грузов в зависимости от расстояния и типа вагона.**

Устанавливается соотношение расчета стоимости перевезенной тонны по виду груза, по расстоянию и по типу использованного вагона, которое исключает ошибки, даваемые старым соотношением.

Revista Căilor Ferate, București, 1969, № 11 (нояб.).

CZU 625.282—843.6 : 662.6 : 681.31

POPA, AL.: **Расчет расхода горючего тепловозами с помощью цифровых электронновычислительных машин.**

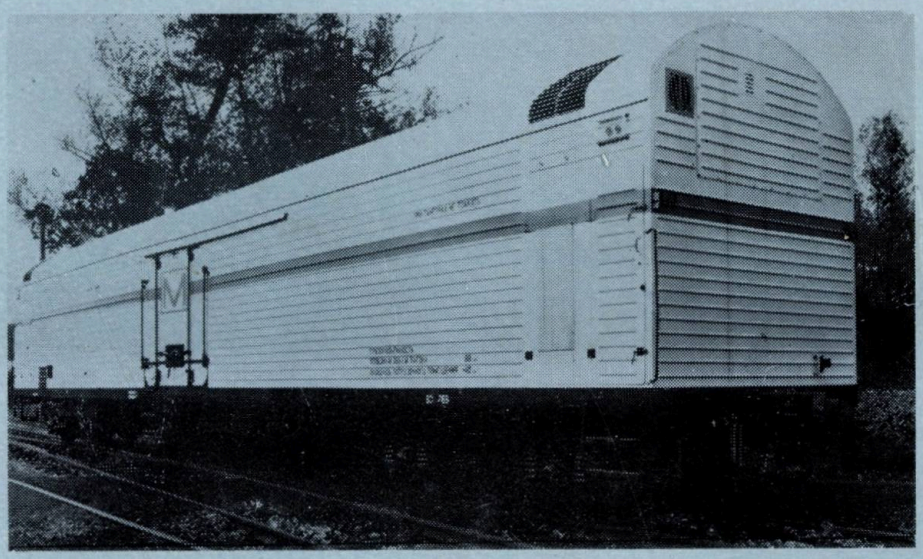
Указывается способ, которым можно определить расход горючего тепловозами, путем программирования соотношений, которые устанавливают режимы работы двигателя и вариацию скорости движения.

Revista Căilor Ferate, București, 1969, № 11 (нояб.).

ORSZÁGOS MŰSZAKI KÖNYVTÁR DOKUMENTÁCIÓS OSZTÁLY

Extremele climatice ale Uniunii Sovietice cuprind aproape toate zonele climatice
Oscilațiile anuale ale temperaturii sînt de circa 70° C.
Problema ridicată de transportul produselor alimentare perisabile: Temperatură specifică constantă a spațiului de încărcare.
Soluția:
9600 vagoane cu răcire mecanică
produse de

Comentariu:
În anul 1969 vor fi livrate încă 900 vagoane cu răcire mecanică.
Aceasta este o garanție pentru dv.

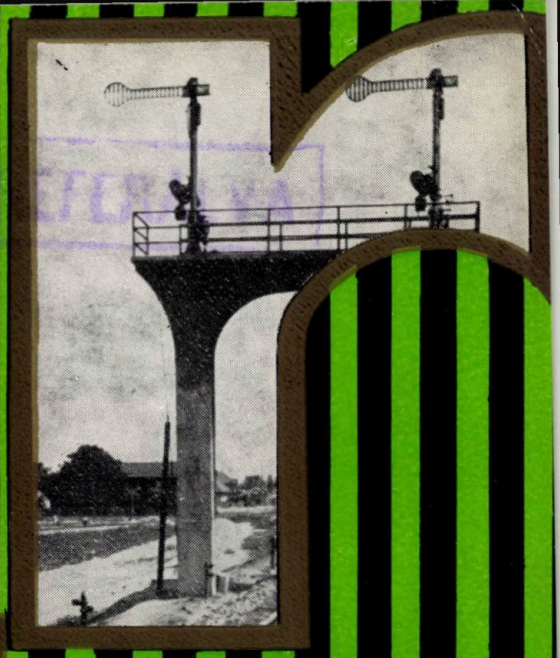


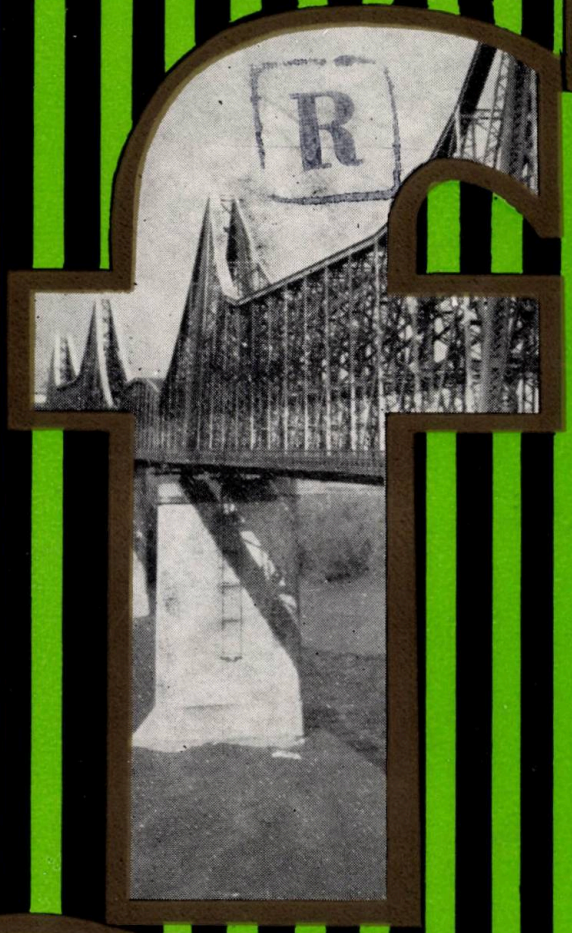
Exportator: V.E. — A.H.B.
Transportmaschinen Export - Import
Republica Democrată Germană
108 Berlin

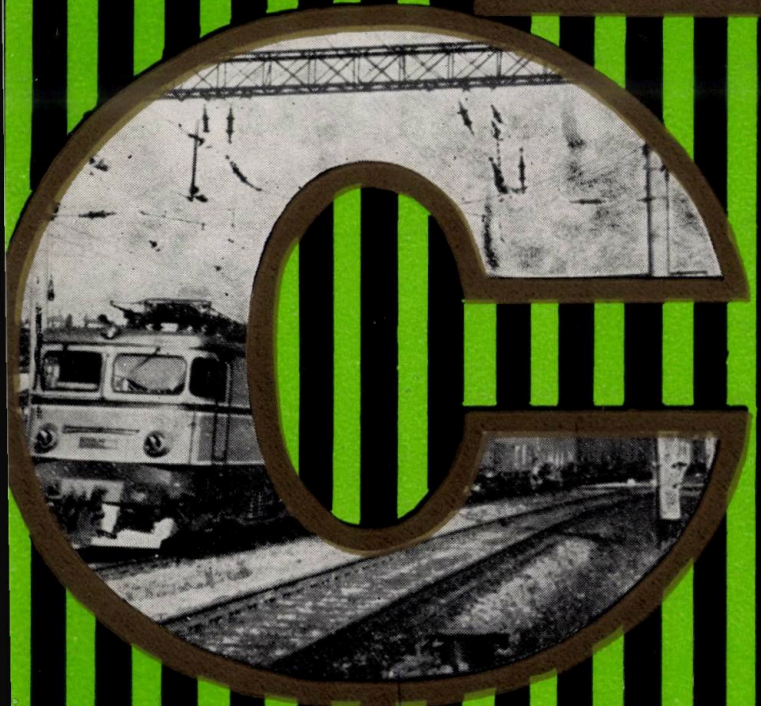
Furnizor: V.E.B. Vaggonbau Dessau
45 Dessau
Republica Democrată Germană

REVISTA CĂILOR FERATE
Anul XVII (56) nr. 12 (731) decembrie 1969
BUCUREȘTI

12
1969







REVISTA CĂILOR FERATE

E 1743

BIBLIOTECA CENTRALĂ A MINISTERULUI TRANSPORTURILOR, CONSTRUCȚIILOR ȘI TURISMULUI

REVISTA CĂILOR FERATE

ANUL XVII (56)
Nr. 12 (731)
Decembrie 1969

SUMAR

PROBLEME — STUDII — REALIZĂRI

Pag.

- *Criteriu privind dimensionarea elementelor componente ale aparatului de tracțiune*, de M. Brateș 581
- *Asanarea terasamentelor cu pungi de balast prin injecții cu mortare de ciment aerate*, de V. Roșianu și N. Georgescu 586
- *Eficiența economică a specializării trenurilor de marfă*, de V. Zinca și M. Dima 593
- *Planificarea lucrărilor cu desfășurare liniară*, de M. Gârleșteanu și T. Kirsch 597
- *Determinarea elementelor tehnologice limitative ale lucrului în stații prin metoda drumului critic* de S. Fotea . . . 603
- *Despre calculul static la unele construcții cu caracter hidrotehnic*, de O. Braester 606
- *Calculul unitar și corect al staționării vagoanelor de marfă*, de I. Gănescu 612
- *Tunelele Izvor, Teliu, Doina și alte lucrări*, de N. Ciocîrlan 616
- *Căile ferate în gîndirea economică din România*, de B. Tincu 621
- *Medalion: Cezar Mereuță* 627
- PROTECȚIA MUNCII 629
- NOTE-PREZENTĂRI-RECENZII-CRONICI 633

Indicații redacționale

Articolele trimise spre publicare Revistei Căilor Ferate trebuie să trateze în special probleme strîns legate de activitatea diferitelor sectoare ale transportului feroviar (metode și procedee noi de muncă, inovații, îmbunătățiri și simplificări, realizări deosebite în legătură cu calitatea producției și cu scăderea prețului de cost, explicarea unor măsuri tehnico-organizatorice etc.).

Articolele mai mici de 15 pag. (de maximum 30 de rînduri fiecare, inclusiv figurile, tabelele etc.) se publică în ordinea sosirii lor de la avizarea favorabilă. Articolele mai mari vor fi înapoiate autorilor pentru scurtare sau publicate după posibilități.

Manuscrisele vor fi redactate într-un stil clar și dactilografiate la două rînduri, pe hîrtie velină sau semivelină.

Fiecare articol trebuie să fie însoțit de rezumatul respectiv (8—10 rînduri dactilografiate).

O atenție deosebită trebuie dată scrierii formulelor și folosirii terminologiei tehnice, care nu trebuie să se abată de la cea prevăzută în STAS-uri. Lexiconul tehnic român, Dicționarul politehnic, instrucțiile de serviciu etc.

Fotografiile care însoțesc manuscrisul trebuie să fie clare, să prezinte contraste de alb și negru și să ilustreze perfect ideile din text.

Desenele pot fi în creion, tuș, ozalid etc. cu singura condiție de a fi clare și corecte.

Trebuie indicat în text locul ocupat de figurile respective ; titlurile și legendele figurilor vor fi scrise pe ultima pagină a manuscrisului, sub forma unui borderou de figuri.

Atît lucrările originale, cît mai ales traducerile, recenziile sau prelucrările trebuie să aibă indicată bibliografia folosită.

Toate manuscrisele vor fi semnate cu numele real al autorului, arătîndu-se și unitatea unde lucrează.

Articolele care nu vor îndeplini condițiile de mai sus vor suferi întîrzieri în apariție sau nu vor fi publicate.

Articolele, notele și informațiile sînt remunerate conform tarifului republican pentru publicațiile periodice.

Apare în cadrul Centrului de documentare și publicații tehnice, București, calea Griviței 193 B

I.P.I. — c. 3964

43 403

SOMMAIRE

CZU 625.2.013 : 539.42

BRATEŞ, M. : **Critère concernant le calcul des dimensions des élément composants de l'appareil de traction.**

L'auteur propose, ayant comme principal élément la verification par calcul, la réalisation d'une pièce calibrée dans la chaine de pièces des appareils de traction, qui au dépassement de l'effort maxima de traction se rompe surement, en évitant ainsi des dégats de plus grands proportions.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 12 (déc.).

CZU 625.122 : 624.138.232.1

ROŞIANU, V. et GEORGESCU, N. : **Assainissement des terrassements à poches de ballast par injections à mortier de ciment aerées.**

On présente les résultats de certains, expériments concernant l'injection à mortiers de ciments aérées. On démontre ensuite l'efficacité technique et économique du procédé appliqué.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 12 (déc.).

CZU 656.2.025.4 : 656.2.003.1

ZINCA, V. et DIMA, M. : **L'efficacité économique de la spécialisation des trains de marchandises.**

Les auteurs établissent l'efficacité économique du transport de marchandises de masse par trains marche-route et navettes. La démonstration est faite ayant à la base le prix de revient.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 12 (déc.).

CZU 625.17 : 65.012.2

GÂRLEŞTEANU, M. et KIRSCH, T. : **La planification des travaux à déroulement linéaire.**

On expose une méthode de planning en chaine des travaux à déroulement linéaire. La méthode est appliquable aux travaux de voie, ainsi qu'en général à tout travail qui peut être divisé en ,,secteurs''.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 12 (déc.).

CZU 656.2 : 65.015.14

FOTEA, S. : **Détermination des éléments limitatifs du travail dans les stations par la méthode du chemin critique.**

L'auteur présente l'appliquabilité de la théorie des graphes dans la détermination de certains proces technologique optimaux et les mesures nécessaires pour leur amélioration.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 12 (déc.).

CZU 625.111 : 624.042

BRAEŞTER, O. : **Sur le calcul statique de certaines constructions à caractère hydrotehnique.**

L'auteur présente l'influence des efforts de pression de l'eau à certains travaux de génie civil — piles de ponts et murs de soutènement.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 12 (déc.).

CZU 656.223.2

GĂNESCU, I. : **Le calcul unitaire et correct du stationnement des wagons.**

L'auteur présente en mode critique les difficultés des formules existentes pour le calcul du stationnement des wagons et propose des formules de calcul qui peuvent exprimer correctement le processus d'exploitation.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 12 (déc.).

CZU 625.111

CIOCÎRLAN, N. : **Les tunnels Izvor, Teliu, Diana et autres ouvrages d'art.**

L'auteur présente un nombre d'ouvrages d'art ferroviaires importants qui, a cause des divers motifs, sont insuffisamment utilisés.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 12 (déc.).

CONTENTS

CZU 625.2.013 : 539.42

BRATEŞ, M : **A criterion concerning the dimensioning of the traction equipment component elements.**

A proposal, on the basis of computation, to achieve a calibrated part in the chain of parts in the traction-link equipments which, when the maximum traction force is exceeded, breaks down and thus avoids bigger damages.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 12 (Dec.).

CZU 625.122 : 624. 138. 232. 1

ROŞIANU, V. and GEORGESCU, N. : **Drying up of railway beds having ballast pockets by injecting aerated cement mortar.**

The results of several experiments carried out on the line of aerated cement mortar injections. The article demonstrates the technical-economical efficiency of the procedure applied.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 12 (Dec.).

CZU 656.2.025.4 : 656.2.003.1

ZINCA, V. and DIMA, M. : **The economic efficiency of goods trains specialisation.**

The authors establish the economic efficiency of goods transported by usual and down-and-up-trains. This is demonstrated on the basis of cost prices.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 12 (Dec.).

CZU 625.17 : 65.012.2

GÂRLEŞTEANU, M. and KIRSCH, T. : **Planning of the works of a linear evolution.**

The presentation of a method of planning in a chain the works with linear evolution. This method is applicable to railway works, and generally to any work that can be divided into ,,sectors''.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 12 (Dec.).

CZU 656.2. : 65.015.14

FOTEA, S. : **Determination of limitative elements of the work in stations by applying the method of the critical way.**

The presentation of how the theory of graphs is applied to establish certain optimum technological processes, and the necessary measures to improve them.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 12 (Dec.).

CZU 625.111 : 624.042

BRAEŞTER, O. : **About the static calculation of certain constructions of a hydrotehnical character.**

The influence of the water pressure forces on some engineering works — bridge piers and retaining walls.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 12 (Dec.).

CZU 656.223.2

GĂNESCU, I. : **The unitary and correct calculation of goods wagons standing in stations.**

A critical presentation of the disadvantages of the present formulas for calculating the wagons standing in stations and other formulas are proposed to correctly express the operating process.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 12 (Dec.).

CZU 625.111

CIOCÎRLAN, N. : **The tunnels Izvor, Teliu, Diana and other works.**

The presentation of a series of important railway art works which, for different causes, are insuficiently used.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, no. 12 (dec.).

ÁLLAMI GÖSMÜSZAKI KÖNYVTÁR

PROBLEME STUDII REALIZĂRI

Criteriu privind dimensionarea elementelor componente ale aparatului de tracţiune

Drd. ing. **Mihail BRATEŞ**

INTRODUCERE

Sporirea continuă de la an la an a volumului mărfurilor şi călătorilor ce se transportă pe căile noastre ferate impune ca o preocupare permanentă găsirea celor mai corespunzătoare soluţii tehnice în legătură cu creşterea sarcinii pe osie a vagonului, a tonajului pe tren, a vitezei tehnice de circulaţie etc.

Sarcinile mereu crescînde care revin materialului rulant conduc la solicitări din ce în ce mai mari în elementele componente ale vagoanelor şi în primul rînd în aparatul de tracţiune al acestora.

Fie că se utilizează vagoane de construcţie modernă, fie că se utilizează vagoane de construcţie mai veche, încărcate în limita admisă pentru categoria respectivă, faptul că se formează trenuri cu tonaje sporite, care circulă cu viteze mari, generează solicitări din ce în ce mai mari în aparatul de tracţiune apropiate de cele de rupere în unele cazuri.

Aparatul de tracţiune trebuie să reziste la forţa prescrisă iar la solicitările accidentale care pot apărea în exploatare peste cele admisibile, ruperea legăturii dintre vagoane trebuie să ducă la un minimum de deteriorări, uşor remediabile. În prezent este prescris că, faţă de sarcina obişnuită maximă care solicită aparatul de tracţiune, evaluată la 300 kN = = 30 tf *, ruperea acestui aparat să se producă la o sarcină de 3—5 ori mai mare decît cea obişnuită. Astfel se asigură un coeficient de siguranţă de 3—5, care reprezintă, în parte, rezerva de capacitate la solicitarea de tracţiune a legăturii dintre vagoane.

Calitatea diferită a materialelor — limite de rupere statică şi dinamică diferite — folosite la confecţionarea pieselor componente ale aparatului de tracţiune al materialului rulant feroviar precum şi toleranţele dimensionale prescrise în standardele respective:

— cupla, STAS 2027—62;
— cîrligul de tracţiune, STAS 2026—59;
— bara de tracţiune, STAS 3135—62;
— manşonul de legare, STAS 3136—62,

conduc la o diversitate de valori pentru sarcina de rupere a aparatului de tracţiune determinată de fiecare element component.

Varietatea sarcinii de rupere este determinată şi de faptul că există orice fel de combinaţie la cuplarea vagoanelor în trenuri şi anume: vagon de construcţie nouă cuplat printr-o cuplă cu dimensiuni la toleranţele negative şi eventual chiar cu uzuri, vagon de construcţie veche cuplat printr-o cuplă nouă cu dimensiuni la toleranţele pozitive, vagon reparat sau vagon la limita perioadei de circulaţie între două reparaţii etc.

În această situaţie este posibil ca, atunci cînd din diferite cauze se atinge o anumită sarcină de tracţiune, distrugerea aparatului de tracţiune să se producă datorită ruperii oricărei piese din ansamblul aparatului.

În cazul distrugerii aparatului de tracţiune datorită ruperii unui element component situat sub vagon, se produce deteriorarea şasiului, cu consecinţe grave asupra construcţiei însăşi a vagonului, ceea ce conduce la un volum considerabil de lucrări, foarte costisitor şi cu imobilizare apreciabilă în vederea remedierii vagonului deteriorat.

VARIAŢIA MĂRIMII SARCINII DE RUPERE A APARATULUI DE TRACŢIUNE AL VAGOANELOR

Pentru a determina sarcina de rupere a aparatului de tracţiune trebuie să se stabilească sarcina de rupere a fiecărui element component iar valoarea minimă a acestor sarcini devine sarcina de rupere a întregului aparat de tracţiune.

Printr-un calcul de rezistenţă, într-o primă aproximaţie, s-a determinat sarcina de rupere susceptibilă a se produce în fiecare din piesele ce compun aparatul de tracţiune.

Estimarea sarcinilor de rupere pentru fiecare element component al aparatului de tracţiune s-a efectuat în două alternative:

a) Piesa este confecţionată la dimensiuni cu toleranţe negative extreme dintr-un material cu limita de rupere σ_r la treapta inferioară a intervalului prescris de standard;

*) Faţă de relaţia de transformare 1 kgf = 9,80665 N, s-a considerat, pentru uşurinţa calculului, 1 kgf $\simeq$ 10 N.

b) Piesa este confecționată la dimensiuni cu toleranțe pozitive extreme dintr-un material cu limita de rupere σ_r la treapta superioară a intervalului prescris de standard.

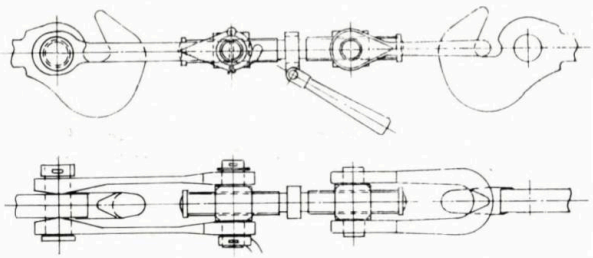
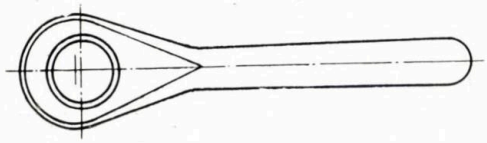


Fig. 1



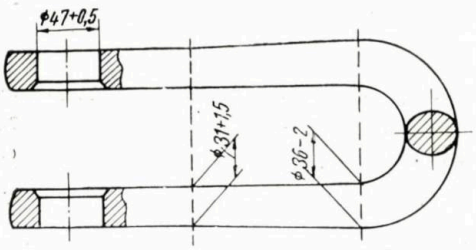


Fig. 2

Este evident că, dacă la prima alternativă s-ar lua în considerare și uzurile posibile ale pieselor componente admise în cadrul siguranței

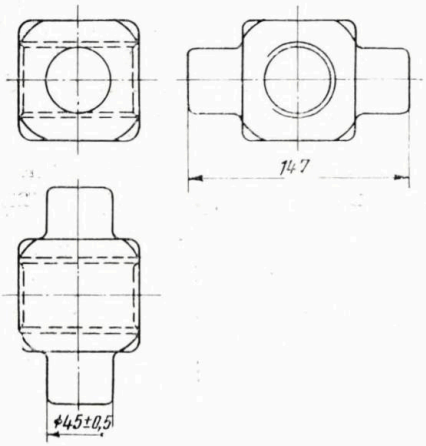
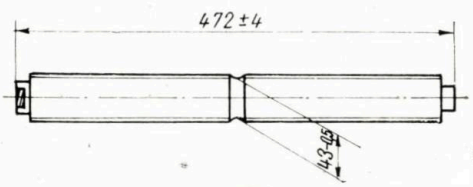


Fig. 3

circulației, ecartul valorilor sarcinilor de rupere pentru cele două alternative ar fi și mai mare.

Fig. 4



Elementele componente ale aparatului de tracțiune pentru care s-au stabilit sarcinile de rupere sînt :

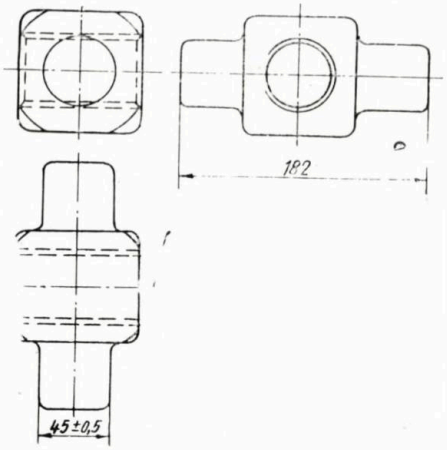


Fig. 5

1. *Cupla* (fig. 1) : lațul (fig. 2), piulița lațului (fig. 3), șurubul (fig. 4), piulița ecliselor (fig. 5), eclisele (fig. 6) și bolțul cuplei (fig. 7).

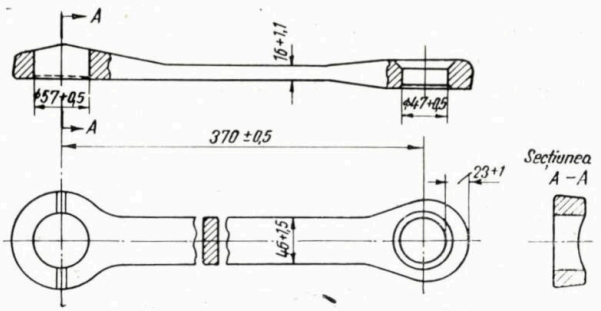


Fig. 6

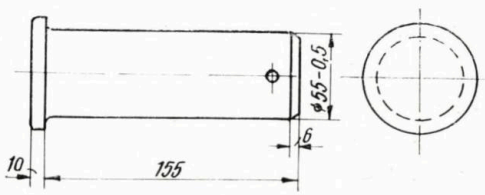
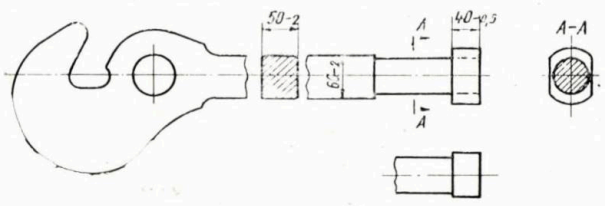


Fig. 7

2. *Cîrligul de tracțiune* : cîrligul de tracțiune tip 30 *C* (fig. 8) și cîrligul de tracțiune tip 30 *O* (fig. 9).

Fig. 8



3. *Barele de tracțiune* : bara centrală de tracțiune (fig. 10), bara de legătură cu ciuperică

la ambele capete (fig. 11) și bara de legătură cu ciuperca la un capăt și cu furcă la celălalt capăt (fig. 12).

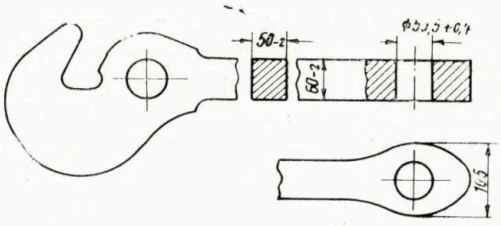


Fig. 9

4. *Manșonul de legare*: semimanșonul de legare (fig. 13).

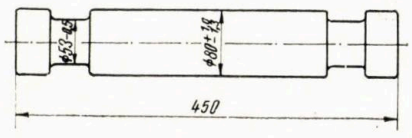


Fig. 10

În tabelă se prezintă sarcinile de rupere pentru totalitatea pieselor componente ale aparatului de tracțiune în funcție de dimensiuni și de rezistența la rupere a materialelor din care sînt confecționate aceste piese.

Din valorile sarcinilor de rupere obținute

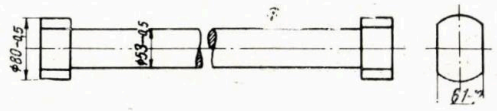


Fig. 11

rezultă că cea mai mică sarcină minimă de rupere a aparatului de tracțiune este de 913

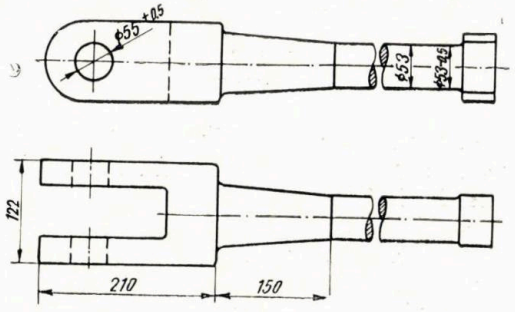


Fig. 12

kN = 91,3 tf, determinată de eclise, iar cea mai mică sarcină maximă de rupere este de 1267 kN, determinată de asemenea de eclise.

Valorile sarcinilor de rupere pentru piesele componente ale aparatului de tracțiune

Nr. crt.	Denumirea piesei	Fig.	Dimensiunile principale determinante pentru calculul de rezistență		Rezistența de rupere a materialului σ_r		Sarcina de rupere			
			Minime mm	Maxime mm	Minimă N/mm²	Maximă N/mm²	Minimă		Maximă	
							kN	tf	kN	tf
1.1	Laţul cuplei	2	31 47	32,5 47,5	620	780	936	93,6	1 294	129,4
1.2	Piuliţa laţului	3	44,5	45,5	620	780	1 030	103	1 322	132,2
1.3	Şurubul	4	42,5	43	750	900	1 064	106,4	1 307	130,6
1.4	Piuliţa ecliselor	5	44,5	45,5	620	780	1 030	103	1 322	132,2
1.5	Eclisa	6	46 16	47,5 17,1	620	780	913	91,3	1 267	126,7
1.6	Bolţul cuplei	7	54,5	55	620	780	1 155	115,5	1 480	148
2.1	Cîrligul de tracţiune tip 30 C	8	120 52,5	122 53	750	860	1 210	121	1 420	142
2.2	Cîrligul de tracţiune tip 30 O	9	120 48 58	122 50 60	750	860	1 210	121	1 420	142
3.1	Bara centrală de tracţiune	10	52,5	53	500	600	1 082	108,2	1 324	132,4
3.2.1	Bara de legătură cu ciupercă la ambele capete	11	52	53	500	600	1 062	106,2	1 324	132,4
3.2.2	Bara de legătură cu ciupercă la un capăt şi cu ochi la celălalt capăt	12	52,5	53	500	600	1 082	108,2	1 324	132,4
4.1	Semi-manşonul de legare	13	102,7 88	103 87	500	600	1 100	110	1 433	143,3

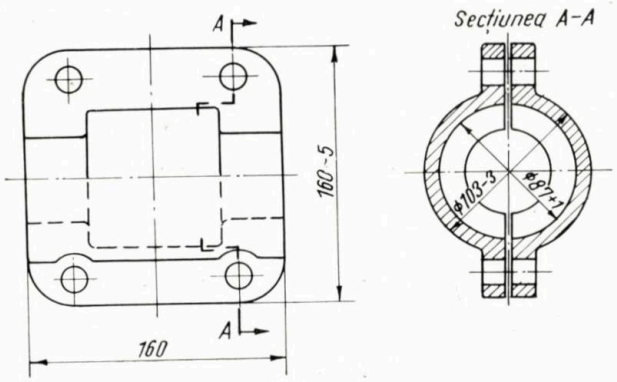


Fig. 13

Ținînd seama de faptul că sarcinile minime de rupere ale celorlalte piese din compunerea aparatului de tracțiune au valori cuprinse între 936 kN și 1210 kN, valori care sînt mai mici decît sarcina maximă de rupere a ecliselor, rezultă că, în funcție de dimensiuni și de calitatea materialului din care sînt confecționate piesele componente, sarcina de rupere poate fi atinsă de oricare din piesele aparatului de tracțiune.

Pe de altă parte există rezerve dimensionale la unele piese din ansamblul aparatului de tracțiune dacă sînt confecționate la toleranțele maxime, deoarece sarcina lor la rupere este mult mai mare față de sarcina minimă de rupere a altor piese.

CALIBRAREA ECLISELOR

Pentru a determina ca ruperea aparatului de tracțiune, în cazul accidental cînd se produce, să se localizeze în exclusivitate la o singură piesă, de preferință la exteriorul vagonului, este necesar ca sarcina maximă de rupere a ei să fie sub orice valoare care reprezintă sarcina minimă de rupere a celorlalte piese din compunerea aparatului de tracțiune.

Ansamblul ecliselor reprezintă elementul cel mai potrivit la care este preferabil să se producă ruperea în cazul cînd solicitarea aparatului de tracțiune ajunge la o valoare extremă care depășește capacitatea sa de încărcare.

Aceasta se justifică prin faptul că, pe de o parte, deteriorarea materialului rulant în cazul ruperii aparatului de tracțiune este minimă și că, pe de altă parte, eclisele se pot înlocui cel mai ușor la aparatul de tracțiune.

Asigurarea capacității de rupere a ecliselor sub cea mai mică sarcină de rupere a oricărei piese a aparatului de tracțiune se poate realiza fie printr-o micșorare a dimensiunilor existente ale ecliselor, fie printr-o majorare a dimensiunilor existente ale celorlalte piese.

Prima alternativă conduce la reducerea capacității de încărcare a aparatului de tracțiune iar cealaltă alternativă la modificarea dimensională a tuturor pieselor, adică la o modificare generală a aparatului de tracțiune.

Acceptînd un principiu de dimensionare care să conducă la cît mai puține modificări ale dimensiunilor actuale, rezultă că eclisele trebuie să aibă o sarcină de rupere cuprinsă între 913 kN și o valoare mai mică ca 936 kN.

Pentru a realiza această condiție se impune ca eclisele să fie executate calibrat, la dimensiuni cu toleranțe minime, și în special dintr-un material a cărui rezistență de rupere să varieze între limite strînse.

La toleranțe de prelucrare sensibil nule ar trebui ca rezistența de rupere a oțelului din care s-ar confecționa eclisele să varieze între 620 N/mm² și 635 N/mm², adică să se folosească un oțel cu o elaborare foarte pretențioasă.

Rezultă că soluția practică ce s-ar putea adopta pentru executarea unor eclise calibrate trebuie să aibă totuși în vedere revizuirea dimensiunilor actuale, pentru a putea folosi oțeluri elaborate pe scară industrială, cu intervale uzuale între valorile minime și maxime ale rezistenței de rupere.

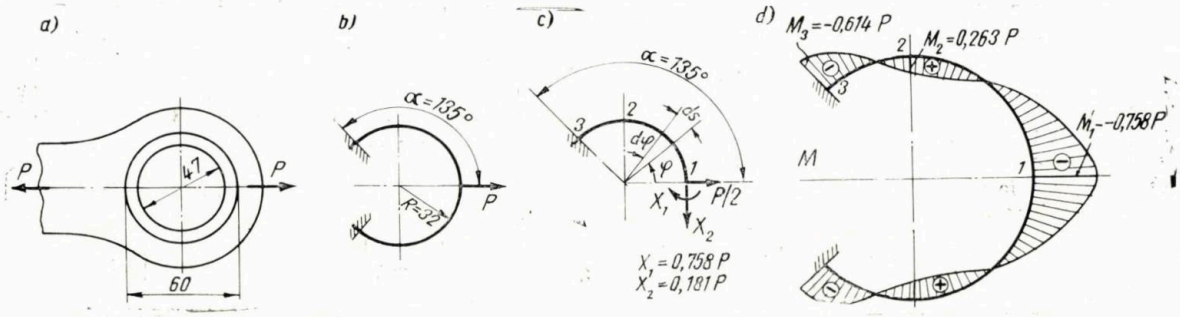
Dimensiunile viitoarei eclise calibrate se verifică cel puțin pentru tijă și ochi, după cum urmează :

a) *Tija eclisei.* Această piesă este supusă la tracțiune. Sarcina de rupere are expresia :

$$P_{max} = 2\,\sigma_{r\,max}\,A_{max}$$

$$P_{min} = 2\,\sigma_{r\,min}\,A_{min}.$$

Fig. 14



Pentru dimensiunile actuale ale ecliselor, valorile sînt :

$$P_{max} = 2\,\sigma_{r\,max} A_{max} = 2 \times 780 \times 812{,}25 = 1\,267\,100 \text{ N}$$

$$P_{min} = 2\,\sigma_{j\,min} A_{min} = 2 \times 620 \times 736 = 912\,640 \text{ N}.$$

b) *Ochiul eclisei* (fig. 14 a). Această piesă se consideră ca un arc de cerc înţepenit, static nedeterminat, ca în schema de calcul din fig. 14 *b*.

Se izolează o jumătate de arc (fig. 14 *c*) şi rezultă valoarea momentului încovoietor într-o secţiune :

$$M_\varphi = -X_1 - X_2 R(1 - \cos\varphi) + \frac{P}{2} R \sin\varphi.$$

Necunoscutele static nedeterminate se obţin din ecuaţiile :

$$\int \frac{M_\varphi}{EI} \cdot \frac{\partial M_\varphi}{\partial X_1} ds = 0\,; \quad \int \frac{M_\varphi}{EI} \frac{\partial M_\varphi}{\partial X_2} ds = 0,$$

adică :

$$\int_0^\alpha \left[X_1 + X_2 R(1 - \cos\varphi) - \frac{P}{2} R \sin\varphi \right] R d\varphi = 0$$

$$\int_0^\alpha \left[X_1 + X_2 R(1 - \cos\varphi) - \right.$$

$$\left. - \frac{P}{2} R \sin\varphi \right] (1 - \cos\varphi) R^2 d\varphi = 0.$$

Necunoscutele static nedeterminate X_1 şi X_2 sînt rădăcinile sistemului de ecuaţii obţinute prin rezolvarea integralelor :

$$X_1\alpha + X_2 R(\alpha - \sin\alpha) = \frac{P}{2} R(1 - \cos\alpha)$$

$$X_1(\alpha - \sin\alpha) + X_2 R\left(\frac{3\alpha}{2} - 2\sin\alpha + \right.$$

$$\left. + \frac{1}{4}\sin 2\alpha\right) = \frac{P}{2} R\left(1 - \cos\alpha - \frac{1}{2}\sin^2\alpha\right).$$

Pentru dimensiunile actuale ale eclisei, la ochiul dinspre piuliţa ecliselor, valoarea medie a razei R şi mărimea unghiului α s-au apreciat : $R = 32$ mm iar $\alpha = 135° = 2{,}356$ radiani.

Sistemul de ecuaţii devine :

$$2{,}356\,X_1 + 5{,}276\,X_2 = 2{,}731\,P$$

$$1{,}649\,X_1 + 5{,}984\,X_2 = 2{,}331\,P$$

cu :

$$X_1 = 0{,}758\,P \text{ şi } X_2 = 0{,}181\,P.$$

Variaţia momentelor încovoietoare este prezentată în diagrama din fig. 14 *d*. Calculul de verificare va lua în consideraţie şi curbura ochiului eclisei.

În mod similar se calculează şi ochiul eclisei dinspre cîrligul de tracţiune.

CONCLUZII

Pentru ca orice eventuală rupere a unui tren să se producă numai prin ruperea aparatului de tracţiune în părţile lui din afara vagonului, este necesar ca unul din elementele sale componente — în speţă de la cupla de legare — situat la exteriorul vagonului, să fie confecţionat dimensional şi calitativ astfel ca ruperea lui să se producă la o forţă de tracţiune mai mică decît sarcina de rupere minimă a oricărui alt element din componenţa aparatului de tracţiune.

Se apreciază că acest element, calibrat pentru cea mai mică sarcină de rupere comparativ cu sarcina de rupere a celorlalte elemente ale aparatului de tracţiune, ar putea fi ansamblul ecliselor aparatului de legare, fiecare din cele două eclise fiind calibrată la semi-sarcina minimă de rupere.

În cazul ruperii trenurilor, consecinţele asupra materialului rulant ar fi minime iar remedierile — înlocuirea ecliselor rupte — s-ar putea realiza cu uşurinţă şi într-un timp minim în atelierele de zonă, fără să se producă imobilizări pentru aceste reparaţii accidentale ale vagoanelor de cale ferată.

Soluţia preconizată mai sus nu poate şi nu trebuie să creeze mentalitatea că ruperile de trenuri nu mai prezintă consecinţe grave pentru materialul rulant şi că deci s-ar putea slăbi preocuparea în viitor pentru împiedicarea ruperilor de trenuri.

Ruperea aparatului de tracţiune are urmări negative asupra activităţii de exploatare feroviară şi siguranţei circulaţiei trenurilor şi deci căutarea şi găsirea măsurilor celor mai eficiente pentru a o împiedica trebuie să persiste şi chiar să fie intensificate.

Folosirea într-un viitor apropiat a ecliselor calibrate pentru sarcina de rupere prescrisă, inferioară sarcinilor de rupere ale tuturor elementelor aparatului de tracţiune, conduce la măsura ca la cuplele de legare de la vagoanele existente să se înlocuiască eclisele cu altele calibrate iar cuplele de legare noi să fie fabricate numai cu eclise calibrate.

Calibrarea ecliselor aparatului de legare impune reconsiderarea dimensiunilor lor şi a prescripţiilor de calitate ale oţelului utilizat prevăzute în STAS 2027-62 — cupla de legare. În acest sens ar urma să fie modificat standardul respectiv.

(Articolul primit în redacţie la 12.VI. 1969)

Asanarea terasamentelor cu pungi de balast prin injecţii cu mortare de ciment aerate

ing. V. ROŞIANU
şi geolog N. GEORGESCU
Institutul de studii şi cercetări transporturi

INTRODUCERE

Faţă de solicitările la care este supusă în prezent calea, cercetătorii şi proiectanţii au trebuit să pună la punct o serie de metode de asanare a terasamentelor, care să corespundă următoarelor condiţii:

— să poată fi aplicate fără întreruperi de circulaţie;

— să se preteze la o execuţie mecanizată cît mai completă;

— să aibă eficienţă tehnico-economică ridicată.

Existenţa pungilor şi albiilor de balast în platformele de cale ferată creează greutăţi în menţinerea stării tehnice a căii şi provoacă deranjamente frecvente la linie.

Asanarea terasamentelor cu astfel de deformaţii a format una din preocupările cercetătorilor din secţia de infrastructură şi fundaţii a Institutului de studii şi cercetări transporturi.

În prezentul studiu se prezintă o sinteză a cercetărilor efectuate pentru punerea la punct a metodei de asanare a platformei căii ferate cu pungi de balast prin injecţii cu mortare de ciment aerate.

Injecţiile cu mortare de ciment aerate se aplică de mai mulţi ani în Anglia, S.U.A., R.S.C., Franţa, R.F.G. etc., în domenii diferite cum sînt: consolidarea terenurilor de fundaţie, asanarea platformei căilor ferate, consolidarea terasamentelor alunecătoare şi a zidăriei lucrărilor de artă, izolări hidrofuge şi termice etc.

Această răspîndire a metodei se datoreşte calităţilor deosebite pe care le au mortarele aerate, realizate prin adăugarea unui spumant care, printr-o metodologie specială, include în suspensia de ciment o microspumă.

Prin malaxare, microbulele de aer se repartizează uniform în masa suspensiei, microbulele devenind o fracţiune fină destul de stabilă din amestec, care conferă acestuia calităţi de plastifiere, stabilitate deosebită în contact cu apa şi o mare aderenţă pe suportul pe care se aplică.

Aceste calităţi asigură mortarelor aerate injectate proprietatea de a pătrunde prin goluri de dimensiuni mai reduse decît cele în care pătrunde mortarul neaerat şi de a nu se amesteca cu apa întîlnită.

În lucrarea profesorului Henri Cambefort, „Injections des sols" (Eyrolles-Paris) se descriu încercări efectuate cu mortare diferite din punct de vedere al compoziţiei.

Astfel, la o granulometrie neinjectabilă, cu mortar de ciment foarte diluat (rap. $A/C = 10$), dacă se adaugă o substanţă tensoactivă, nespumantă, se obţine un randament de injectare în plus de 10%.

Dacă se adaugă la mortarul iniţial un spumant tensoactiv, randamentul creşte pînă la 50%. Pentru un randament de 100% este necesar să se adauge cantităţi mici de plastifiant şi un stabilizator de spumă.

Din încercările făcute la institutul nostru a rezultat că microbulele de aer se menţin şi după întărirea mortarelor aerate.

După întărire, mortarele aerate au o greutate volumetrică inferioară mortarelor obişnuite, datorită prezenţei microbulelor. Valoarea ei variază cu procentul de spumant folosit, astfel că se poate obţine o gamă mare de mortare aerate, cu greutatea volumetrică cuprinsă între 450 şi 1300 kg/m³.

Este de menţionat că rezistenţa la compresiune a acestor mortare este direct proporţională cu greutatea volumetrică (respectiv de la aproximativ 13 la 224 kg/cm² — date ce s-au obţinut în laboratorul institutului).

Hidroscopicitatea mortarelor aerate întărite este mai redusă decît a celor obişnuite, avînd în acelaşi timp o impermeabilitate superioară.

Structura specială a mortarelor aerate le conferă o rezistenţă sporită la apele agresive, la gazele de fum, la foc şi la îngheţ.

Mortarele de ciment aerate introduse prin injecţii formează un schelet solid, care pe de o parte umple golurile iar pe de alta îmbunătăţeşte caracteristicile mecanice ale pămînturilor cu care vin în contact şi cu care se amestecă mai mult sau mai puţin.

1. CERCETĂRI DE LABORATOR

În legătură cu prepararea mortarelor aerate şi determinarea caracteristicilor lor în stare proaspătă şi întărită, în laborator s-a executat un volum important de încercări.

Prin încercările de laborator s-a căutat să se atingă următoarele obiective :

— selecţionarea unui spumant indigen cu proprietăţi cît mai apropiate de cele folosite de administraţiile feroviare care au iniţiat metoda ;

— **obţinerea unui mortar aerat cu injectabilitate sporită, impermeabil la apă, avînd după întărire rezistenţe mecanice corespunzătoare lucrărilor de asanare a platformelor de cale ferată ;**

— obţinerea unor mortare aerate preparate cu adaosuri de argilă bentonitică şi cenuşă de termocentrală ;

— experimentarea utilajelor specifice pentru prepararea şi injectarea mortarelor aerate (malaxorul vertical şi pompa elicoidală) ;

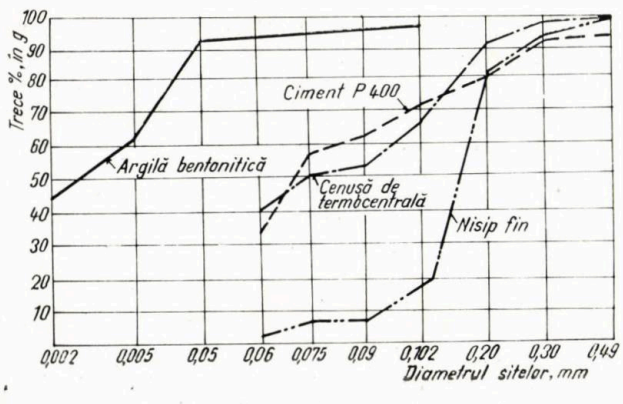
— alcătuirea schemei procesului tehnologic de injectare pe baza rezultatelor obţinute în laborator.

Mortarul aerat s-a preparat cu ajutorul spumantului indigen „Deroplast". Pentru îmbunătăţirea caracteristicilor de plasticitate şi stabilitate ale mortarului aerat s-au utilizat plastifianţi şi stabilizatori de spumă indigeni şi din import.

Produsul „Baraplast 0—2" din import a îndeplinit în amestecul de mortare aerat un dublu rol : de plastifiant şi de stabilizator.

Deoarece adaosurile utilizate la prepararea mortarelor aerate (argila bentonitică, cenuşa de termocentrală şi nisipul cuarţos fin) au o influenţă directă asupra stabilităţii şi injectabilităţii mortarelor, s-au determinat curbele granulometrice, indicii şi greutăţile lor specifice, rezultatele fiind înscrise în fig. 1.

Fig. 1. *Curbele granulometrice ale probelor de argilă bentonitică, cenuşă de termocentrală, ciment P 400 şi nisip fin cuarţos*



Argila bentonitică s-a utilizat sub formă de suspensie mecanică cu densitatea cuprinsă între 1 100 şi 1 400 kg/m³.

Pentru compararea mortarelor aerate cu mortarele din lapte de ciment s-au turnat şi o serie de astfel de mortare fără spumant.

Determinările executate în laborator asupra mortarelor aerate în stare proaspătă. Cu mortarele aerate în stare proaspătă s-au efectuat următoarele determinări :

— greutatea specifică aparentă ;

— viteza de curgere prin pîlnia Marsh (viscozitatea) ;

— **măsurarea cantităţii de apă care se separă după 2 ore de la turnare ;**

— stabilitatea la injectare sub apă.

Determinări executate în laborator asupra mortarelor întărite.

Pe mortarele aerate în stare întărită s-au efectuat următoarele determinări :

— rezistenţa la 28 zile, la compresiune, la întindere şi la întindere din încovoiere ;

— greutatea specifică aparentă în stare îmbibată şi în stare uscată ;

— absorbţia de apă % în greutate ;

— gradul de aerare şi constanţa de volum ;

— permeabilitatea la apă la presiune normală.

Determinările s-au efectuat după prescripţiile standardelor în vigoare iar permeabilitatea la apă, la presiune normală, s-a determinat în modul următor : într-o formă metalică tronconică (h = 117 mm ; d = 110 mm şi D = 113 mm) unsă în prealabil cu ulei s-a turnat proba de mortar aerat. După 24 ore s-a decofrat proba şi s-a practicat în ea o excavaţie în care s-a turnat apă (circa 0,4 l).

Se observă dacă apa apare pe suprafaţa exterioară a probei sau dacă se produc numai exudaţii.

Mortare aerate utilizate pentru asanarea terasamentelor de cale ferată de pe linia Ploieşti Urziceni. La aceste injectări s-au utilizat mortare aerate simple preparate cu ciment, apă, spumant şi stabilizator de spumă, precum şi mortare aerate în care s-a adăugat argilă bentonitică şi cenuşa de termocentrală.

Pentru controlul amestecurilor de mortare aerate pe şantier şi pentru turnarea probelor, în tot timpul experimentărilor a funcţionat un mic laborator de şantier.

Mortare aerate fără adaosuri. Înainte de a se trece la fabricarea mortarului de injecţie, s-a procedat la o adaptare a reţetei obţinute în laborator la caracteristicile utilajelor de pe teren.

Astfel, în vederea obţinerii unei cît mai bune injectabilităţi, s-a utilizat un raport A/C puţin mai mare ca cel folosit în laborator, avînd valori cuprinse între 0,60 şi 0,65.

S-au preparat şi injectat mortare aerate cu diferite procente de spumant (0,6—0,05 %) faţă de greutatea cimentului (fig. 2).

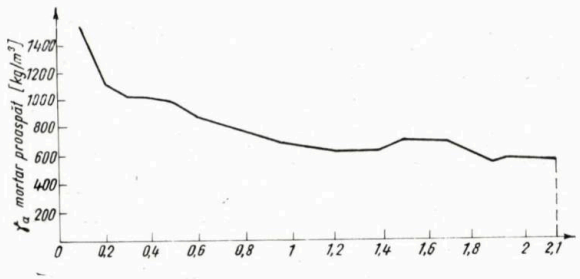


Fig. 2. *Relaţia dintre procentul de spumant şi greutatea specifică aparentă a mortarelor aerate*

Pentru stabilizarea spumei s-a întrebuinţat clorura de calciu tehnică şi produsul de import „Baraplast *0*—2", care conţine un procent ridicat de $CaCl_2$.

Ţinînd seama de caracteristicile pungii de balast de injectat, precum şi de caracteristicile utilajului, s-a căutat să se obţină reţeta optimă de execuţie. Aceasta are următoarea componenţă pentru o şarjă la malaxorul cu ax vertical (kg):

— ciment P 400	150
— apă de amestecare	97,50
— Deroplast	0,150
— stabilizator $CaCl_2$ sau Baraplast 0—2	0,150
Total	247,80
(aprox.	225).

Durata de preparare a unei şarje de mortare este de aproximativ 10 minute şi se compune din următorii timpi de lucru:

— turnarea apei	1 min 10″
— turnarea a 3 saci de ciment .	1 min
— măsurarea şi turnarea spumantului	20″
— măsurarea şi turnarea stabilizatorului	20″
— durata de amestecare a mortarului	5 min
— durata de evacuare a mortarului	2 min
Total	9 min 50″
(aprox.	10 min).

Mortare aerate preparate cu adaos de argilă bentonitică. În vederea economisirii cimentului s-au preparat şi injectat mortare aerate cu adaos de argilă bentonitică.

Argila bentonitică, sau orice alt tip de argilă, pentru a putea fi întrebuinţată la prepararea mortarelor trebuie să fie în prealabil prelucrată, pentru a fi transformată într-o pulbere fină prin măcinare sau într-o suspensie mecanică prin înmuiere şi malaxare.

Ambele prelucrări sporesc considerabil preţul de cost. În experienţele de injectare făcute pe linia Ploieşti—Urziceni s-a utilizat o argilă bentonitică sub formă de suspensie mecanică.

Reţeta de mortar cu adaos de argilă bentonitică cu care s-a lucrat a avut următoarea componenţă pentru o şarjă de malaxor (kg):

— ciment P 400	100,00
— argilă bentonitică (sub formă de suspensie)	58,00
— apă de amestecare	114,00
— Deroplast	0,70
— stabilizator de spumă $CaCl_2$ sau Baraplast *0*—2	0,15
Total	272,85 kg.

Modul de preparare a fost următorul: în vasul malaxorului s-au introdus pe rînd: apa de amestecare, cimentul, stabilizatorul şi la sfîrşit cantitatea de suspensie mecanică de argilă bentonitică. După introducerea componenţilor s-a mai amestecat totul timp de 5 min.

Referitor la injectabilitatea acestor mortare în teren, s-a putut observa că mortarul de argilă-ciment s-a injectat în cantităţi mai mici în comparaţie cu mortarul aerat simplu.

Mortare aerate cu adaos de cenuşă de termocentrală. În vederea economisirii cimentului şi a reducerii preţului de cost, pe şantierul de pe linia Ploieşti—Urziceni s-au preparat şi injectat mortare aerate cu adaos de cenuşă de termocentrală, pentru următoarele considerente:

— compoziţia granulometrică a cenuşei de termocentrală este apropiată de cea a cimentului;

— greutatea specifică aparentă în stare afînată este redusă;

— activitatea hidraulică este bună;

— preţul de cost este redus (14 lei/t);

— nu sînt necesare prelucrări înainte de întrebuinţare.

Reţeta care s-a întrebuinţat pe şantier a avut următoarea componenţă (kg):

— ciment P 400	50,00
— cenuşă de termocentrală . . .	100,00
— apă de amestec	90,00
— Deroplast	0,70
— stabilizator de spumă . . .	0,15
Total	240, 85 kg.

Modul de preparare a fost următorul: în vasul de amestecare s-au introdus pe rînd: apă, ciment, spumant, stabilizator de spumă şi cenuşă de termocentrală, la sfîrşit.

Injectabilitatea acestui mortar nu diferă sensibil faţă de cea a mortarului aerat simplu.

Caracteristicile mortarelor aerate simple şi cu adaos de argilă bentonitică şi cenuşe de termocentrală sînt înscrise în tabela 1.

Din analiza rezultatelor obţinute se observă că aceste probe sînt corespunzătoare pentru scopul urmărit.

Utilaje necesare pentru executarea procesului tehnologic de injectare. Pentru desfăşurarea pro-

Tab. 1. **Caracteristicile mortarelor aerate preparate cu deroplast, adaosuri de argilă bentonitică şi cenuşă de termocentrală**

Nr.	Compoziţia amestecului de mortar aerat										Raport A/C	Dozaj real kg/m³	Mortar în stare proaspătă kg/m³	Viteza de curgere prin pîlnia Marsh	în stare întărită kg/m³	Rezistenta la compresiune la 28 zile	Absorbţia de apă %	Cadrul de aerare %
	Ciment P 400 kg	Apă de amestecare kg	Deroplast kg	Baraplast kg	Clorură de calciu kg	Lignosulfonat de calciu kg	Argilă bentonitică kg	Nisip cuarţos kg	Cenuşă de termocentrală kg									
1	150	90	0,15	0,15	—	—	—	—	—		0,60	686	1 100	8	757	29	37	70
2	150	90	0,15	—	0,075	0,105	—	—	—		0,60	692	1 108	7,5	769	31	35	68
3	100	114	0,7	—	0,35	0,070	58	—	—		0,71	479	1 300	8,5	982	14	33	59,3
4	50	90	0,7	—	0,15	—	—	—	100		0,60	280	1 350	7	1 071	22,5	24,2	65,4
5	100	70	0,3	—	0,15	—	—	50	—		0,70	615	1 360	8	1 105	51,2	25,3	65,4

Mortarele sînt stabile la injectarea sub apă şi impermeabile la apă la presiunea ordinară

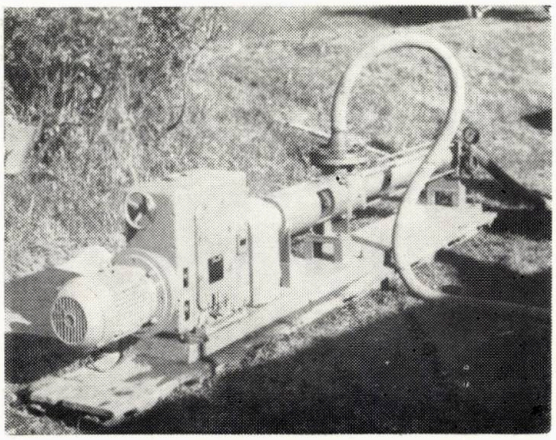


Fig. 3. *Pompa de injectat mortare aerate tip Netsch*

cesului tehnologic de injectare pe teren s-au folosit următoarele utilaje :

— un malaxor cu ax vertical pentru prepararea mortarului aerat ;

— o pompă de injecţie elicoidală (cu melc), fig. 3 ;

— un grup electrogen de 30 kW (450V—75 A) ;

— un tractor prevăzut cu o pompă de apă, utilizat la transportul materialelor şi al apei ;

— o remorcă pentru transportul materialelor ;

— o cisternă pentru transportul apei ;

— rezervoare pentru apă ;

— injectoare (minimum 50 bucăţi) fig. 4 ;

— o sonetă pentru baterea injectoarelor ;

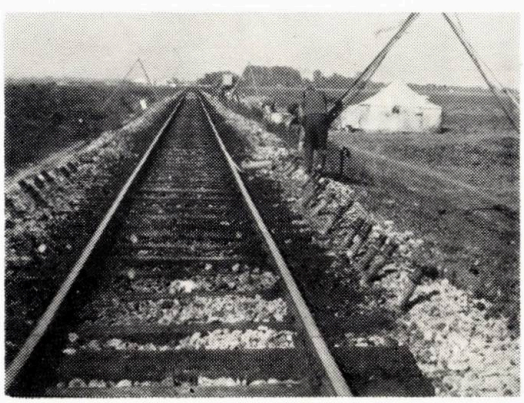
— un troliu pentru extragerea injectoarelor ;

— furtunuri pentru apă şi pentru mortare.

2. UTILAJELE SPECIFICE PENTRU PREPARAREA ŞI INJECTAREA MORTARELOR AERATE

Pentru prepararea mortarelor aerate s-a utilizat un malaxor avînd două vase de amestecare cu axe verticale (fig. 5 şi 6). Cele două vase cilindrice de amestecare funcţionează simultan, capacitatea fiecărui vas este de 360 l.

Fig. 4. *Baterea injectoarelor în terasament*



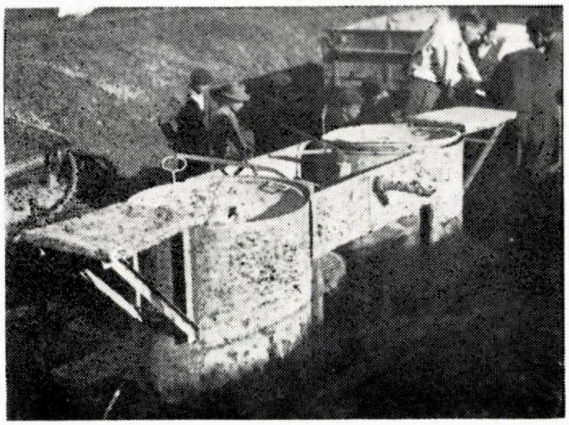


Fig. 5. *Malaxor pentru prepararea mortarelor aerate cu două vase de amestecare*

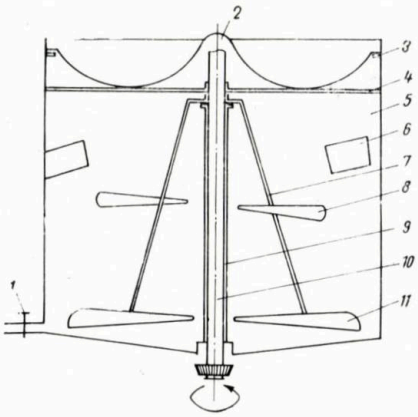


Fig. 6. *Schema vasului de amestecare a malaxorului cu ax vertical*

1 — robinet de evacuare; 2 — capac prin care se toarnă cimentul; 3 — suport-capac; 4 — suport ax; 5 — vasul malaxorului; 6 — palete fixe; 7 — suport palete; 8 — palete superioare; 9 — țeavă de protecție; 10 — ax rotativ; 11 — palete inferioare mobile.

Numărul paletelor mobile fixate pe ax este 2; viteza de turație a paletelor, 240 rot/min; numărul paletelor fixate în interiorul vasului, 3; puterea electromotorului, 7,5 kW; capacitatea de producție, aproximativ 2,8 m³/h, iar greutatea, aproximativ 700 kg.

Pentru injectarea mortarelor aerate s-au folosit două tipuri de pompă cu melc: pompa tip Netsch (fig. 3) și pompa tip Putzmeister (fig. 7).

Pompa tip Netsch are următoarele caracteristici: debit de injectare, reglabil și variabil; debit de injectare minim, 5 m³/h; debit de injectare maxim, 10 m³/h; presiunea de injectare maximă, 20 at; puterea electromotorului 7,5 kW; înălțimea maximă absorbție, 1,5 m și greutatea aproximativ 1 500 kg.

Pompa cu melc tip Putzmeister are următoarele caracteristici: debit maxim de injectare, 5 m³/h; debit minim de injectare, 3 m³/h; presiunea de injectare, 20 at; puterea electromotorului, 13 kW și greutatea aproximativă, 700 kg.

3. STUDII ȘI CERCETĂRI DE TEREN INAINTE DE INJECTARE

Pentru cunoașterea caracteristicilor pământului, înainte de începerea experimentărilor s-au luat probe din terasament și din pungile de balast.

La probele de pământ luate din terasament s-au executat următoarele determinări: analiza granulometrică; calcimetria; procentul de materii organice; căldura de umezire și indicele de plasticitate.

Rezultatele acestor determinări sînt înscrise în fig. 8.

Din analiza acestor încercări a rezultat că pământul din terasament este format dintr-o argilă grasă contractilă, care se umflă în prezența apei și se deformează sub sarcini, fapt ce a condus în decursul timpului la formarea pungilor de balast. S-au mai efectuat următoarele determinări asupra materialului din punga de balast: compoziția granulometrică; greutatea specifică aparentă în stare naturală; porozitatea și gradul de colmatare.

Rezultatele acestor determinări sînt înscrise în fig. 9.

Din analiza rezultatelor acestor încercări a reieșit că gradul de colmatare al probelor de balast este cuprins între 11 și 40% și prin

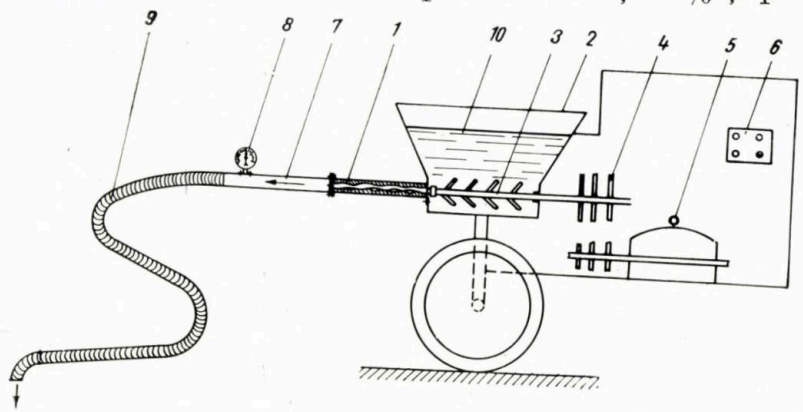


Fig. 7. *Schema pompei cu melc Putzmesiter*

1 — pompă; 2 — vas rezervor; 3 — palete; 4 — șaibe pentru mărirea turației; 5 — electromotor; 6 — tablou electric; 7 — racord la pompă; 8 — manometru; 9 — furtun de presiune; 10 — mortar injecție.

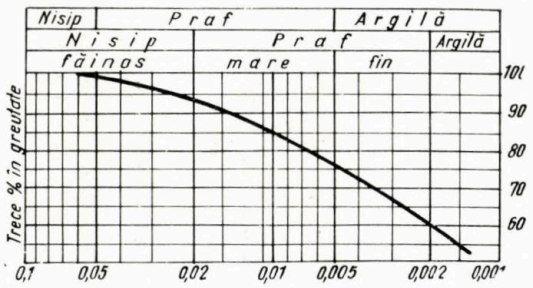


Fig. 8. *Curba granulometrică a probei de pămînt luată din platformă*

urmare mai există goluri care ar putea fi umplute cu mortar aerat, fapt confirmat şi ulterior, cînd s-a trecut la injectare.

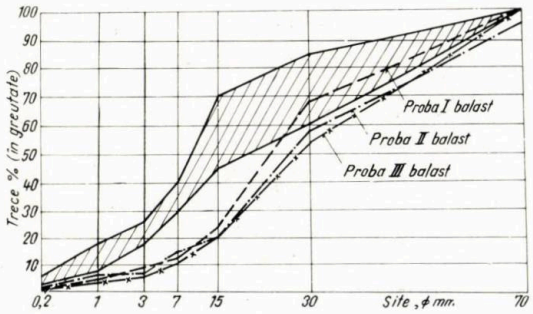


Fig. 9. *Curbele granulometrice ale probelor de balast extrase din şliţurile de la km 16+775 — km 17+092*

4. PROCESUL TEHNOLOGIC DE INJECTARE

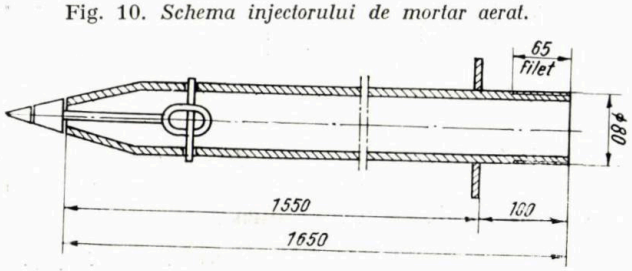
Înainte de începerea injectării se introduc în terasament injectoarele (fig. 10).

Injectoarele se bat în terasament în intervalele dintre traverse, cu o înclinare de aproximativ 45° (fig. 4 şi 11).

Baterea injectoarelor — executată cu o sonetă manuală cu un berbec de 90 kg, se opreşte atunci cînd vîrful injectorului a ajuns în fundul pungii de balast, fapt ce se constată practic prin pătrunderea ţevii mai uşor în teren.

Pentru a se evita pătrunderea mortarului aerat în stratul de piatră din prisma de balast, în dreptul injectoarelor, în axa căii se introduc în terasament ţevi cu diametrul de 1,5 şi lungimea de 50 cm, în care se poate controla nivelul pînă la care s-a ridicat mortarul injectat în terasament.

Fig. 10. *Schema injectorului de mortar aerat.*



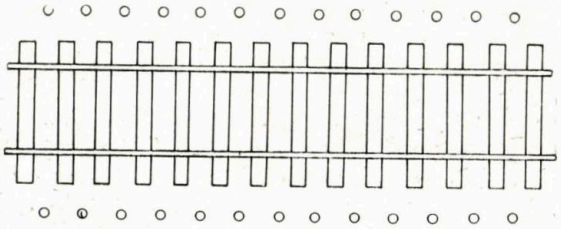


Fig. 11. *Schema amplasării injectoarelor în terasament*

Pentru ca mortarul să pătrundă în punga de balast, înainte de începerea injectării se extrage ţeava de injectare cu aproximativ 10 cm faţă de poziţia iniţială.

După începerea injectării, mecanicul supraveghează continuu pompa, ca să poată întrerupe funcţionarea îndată ce va fi semnalizată ivirea unei deficienţe sau atunci cînd presiunea s-a ridicat la 2 at.

Durata injectării depinde de cantitatea totală de amestec ce trebuie injectat. Viteza de injectare a fost variabilă, depinzînd mai ales de volumul pungilor de balast şi de gradul lor de colmatare.

În 15 zile de lucru pe linia Ploieşti—Urziceni, pe lungimea de terasament de aproximativ 100 m pe care s-au făcut experimentările, s-au injectat aproximativ 70 m³ de mortar aerat (cu γ_a 1 200 kg/m³), consumîndu-se 50 t de ciment.

Controlul execuţiei şi recepţia lucrărilor

Pentru a se observa modul în care s-a răspîndit şi întărit mortarul injectat şi pentru a se determina grosimea pungii de balast consolidat prin injectare cu acest mortar, în porţiunea de terasament injectat s-au executat şliţuri de prospecţiune.

Cu ocazia executării şliţurilor, după 28 de zile de la injecţie, s-au constatat următoarele:

— s-au format plăci de balast întărit, care s-au spart foarte greu cu tîrnăcopul şi cu şpiţul, ceea ce înseamnă că rezistenţele mecanice sînt destul de mari;

— grosimea pungii de balast consolidată prin injectare a fost cuprinsă la mijloc între 65 şi 70 cm iar la margini a variat între 55 şi 65 cm;

— stratul de balast întărit s-a întins transversal pe o lăţime de 4 mm;

— placa compactă de balast întărit a cuprins în adîncime şi lăţime întreaga pungă de balast.

În profilul transversal din figura 12 executat pe baza şliţurilor de prospecţiune se observă forma şi dimensiunile stratului de balast consolidat prin injectare cu mortar aerat.

Din examinarea macroscopică a probelor de balast injectate care au fost preluate din şliţuri

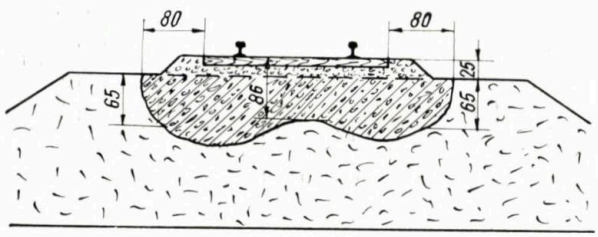


Fig. 12. *Schema profilului transversal cu pungi de balast, de pe linia Ploieşti-Urziceni, consolidat prin injecţii cu mortare aerate*

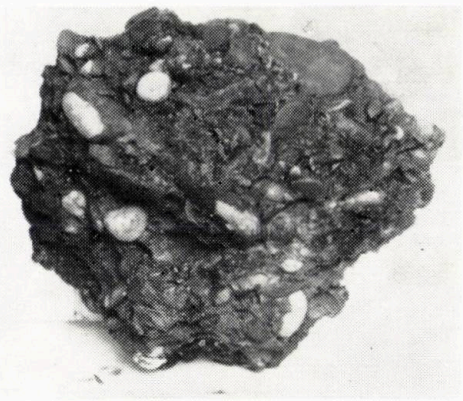


Fig. 13. *Probă de balast consolidat cu mortar aerat, recoltat din pungi de balast injectat*

s-a constatat că : mortarul aerat a pătruns în golurile necolmatate din balast.

Din cauza neomogenităţii materialului din probele extrase nu s-au putut confecţiona probe de formă geometrică regulată pe care să se poată determina rezistenţele mecanice (fig. 13).

Din cercetările făcute pe teren a rezultat că prin injectarea terasamentelor de cale ferată cu mortare aerate simple şi cu adaosuri de cenuşă de termocentrală şi argilă bentonitică s-au obţinut rezultate bune.

Indicii tehnico-economici

Din punct de vedere tehnic, în comparaţie cu laptele de ciment care se utilizează în prezent, injecţiile cu mortare aerate prezintă următoarele avantaje :

— un domeniu mai mare de injectabilitate în pungile de balast;

— în stare proaspătă nu se amestecă cu apa din pungile de balast;

— în stare întărită formează cu balastul din pungi un conglomerat continuu, rezistent, nedeformabil şi relativ impermeabil pentru apele meteorice.

Din punct de vedere economic, mortarele aerate sînt mai ieftine decît laptele de ciment.

În tabela 2 sînt arătate cantităţile de materiale necesare pentru prepararea a 1 m³ de amestec din lapte de ciment şi spumant şi a 1 m³ de mortar preparat din lapte de ciment, spumant şi cenuşă de termocentrală. În aceeaşi tabelă se indică şi preţul de cost a 1 m³ din fiecare fel de mortar.

Din analiza acestor date se observă că preţul a 1 m³ de mortar aerat preparat din lapte de ciment şi spumant se reduce cu aproximativ 32 % în comparaţie cu preţul a 1 m³ de lapte de ciment simplu.

Preţul a 1 m³ de mortar aerat preparat din lapte de ciment, cenuşă de termocentrală şi spumant se reduce cu aproximativ 58 %.

Tab. 2. **Stabilirea preţului de cost al mortarului aerat preparat din lapte de ciment, spumant şi cenuşă de termocentrală (lei/m³)**

Nr. crt.	Denumirea tipului de mortar	Cantităţi de materiale pentru 1 m³					Preţul materialelor pentru 1 m³					Preţ total (lei)
		Ciment poros kg	Cenuşă de termocentrală kg	Spumant kg	Apă de amestec kg	Stabilizator kg	Ciment lei	Cenuşă lei	Apă lei	Spumant lei	Stabilizator lei	
1	Mortar din lapte de ciment	1 040	—	—	728	—	260	—	1	—	—	261
2	Mortar aerat din lapte de ciment şi spumant	600	—	0,681	420	0,681	150	—	1	13,62	13,62	178,24
3	Mortar aerat din lapte de ciment, cenuşă de termocentrală şi spumant	300	300	0,681	420	0,681	75	4,20	1	13,62	13,62	107,44

CONCLUZII

Din încercările de laborator şi din experimentările efectuate pe teren, în legătură cu eficienţa tehnică şi economică a mortarelor aerate

(continuare în pag. 632)

Eficiența economică a specializării trenurilor de marfă

ing. **Virgiliu ZINCA** și ing. **Marin DIMA**
Institutul de studii și cercetări transporturi

Introducere. În cadrul economiei naționale, transportul feroviar deține o pondere însemnată, în comparație cu celelalte sisteme de transport. Din totalitatea mărfurilor transportate pe calea ferată, mărfurile de masă reprezintă circa 75 %, ceea ce înseamnă un volum de trafic considerabil.

În consecință, organizarea rațională a transportării lor prezintă o importanță deosebită în reducerea prețului de cost.

Prin natura și volumul acestor mărfuri, precum și datorită unui grad deosebit de concentrare a producției și consumului, curenții de trafic respectivi pot și trebuie să formeze trenuri specializate de la predător la destinatar. Este cunoscut faptul că aceste trenuri sînt eficiente economic, în primul rînd prin tranzitarea lor fără prelucrare cu manevră prin stațiile tehnice de parcurs.

Rămîne de rezolvat problema de a se stabili, pe bază de calcul, care este forma de organizare (marșrută sau navetă) cu cel mai mare grad de eficiență.

Metodologia de calcul. Pînă în prezent, din literatura de specialitate [1] [2] se cunosc două metodologii de calcul:

— metodologia comparării cheltuielilor totale și

— metodologia prețului de cost.

Prima metodologie menționată — deși mai completă, din punct de vedere al cuprinderii mai dezvoltate a aspectelor — este totuși laborioasă și impune multiple ipoteze de calcul, cu parametri greu de obținut.

Metodologia prețului de cost este mult mai accesibilă, prin existența unor date statistice suficient de precise și concludente.

Această metodologie constă în determinarea prețului de cost exprimat în lei/tnkm pentru fiecare categorie de tren (tren direct de marfă, marșrută și navetă) și compararea rezultatelor obținute.

Prețul de cost se calculează cu relația:

$$S_m = S_{vm}\,[1 + F(u)\,\Phi(d)],$$

în care:

S_m este prețul de cost specific (lei/tn km);
$F(u)$ — funcția de corecție în raport cu intensitatea traficului;
$\Phi(d)$ — funcția de corecție în raport cu distanța;
$S_{vm} = S_1 + S_2 + S_3 + S_4 + S_5 + S_6 + S_7$ este prețul de cost parțial aferent cheltuielilor variabile.

în care:

$$S_1 = \frac{\Sigma n_1}{Q_n} \qquad S_4 = \frac{(1+r)\,\Sigma n_4}{Q_n}$$

$$S_2 = \frac{\Sigma n_2}{Q_n V_m} \qquad S_5 = \frac{\mu Q \Sigma n_5}{100\,Q_n}$$

$$S_3 = \frac{\theta\,\Sigma n_3}{Q_n} \qquad S_6 = \frac{Q\,\Sigma n_6}{Q_n}$$

$$S_7 = \frac{(1+z)\Sigma n_7}{\omega}.$$

Funcțiile de corecție se pot calcula cu relațiile:

$$F(u) = \frac{\sqrt{\rho}\,(1+\sqrt{\rho})^2(\sqrt{u}-\sqrt{u_0})^2}{\sqrt{u \cdot u_0}} + \rho$$

$$\Phi(d) = \frac{2{,}5}{d}\sqrt{35\,(d+35)},$$

în care:

$S_1 \ldots S_7$ reprezintă prețuri de cost parțiale aferente cheltuielilor legate de anumite măsurători;
$\Sigma n_1, \Sigma n_2 \ldots, \Sigma n_7$ — costuri specifice pe măsurător;
Q_n — tonajul net mediu al trenurilor;
V_m — viteza comercială medie a trenurilor;
θ — coeficientul de manevră;

r reprezintă coeficientul parcursurilor auxiliare;
μ — consumul de combustibil;
Q — tonajul brut mediu al trenurilor;
z — coeficientul parcursului gol;
ω — încărcătura dinamică medie pe osie;
u — intensitatea medie a traficului măsurată în t br km/km;
u_0 — intensitatea maximă a traficului, corespunzătoare capacității maxime de transport;
ρ — raportul u_m/u_0;
u_m — intensitatea medie a traficului;
d — lungimea relației în km.

Pentru trenurile marșrute și navete, coeficientul de manevră se poate calcula cu relația:

$$\theta_s = \frac{2\,\theta_m}{n+2}$$

în care:

θ_s este coeficientul de manevră pentru trenurile specializate;
θ_m — coeficientul de manevră pentru trenurile directe calculat statistic;
n — numărul de stații tehnice prin care trenul marșrută sau navetă tranzitează fără manevră (față de trenul direct).

Prețul de cost pentru marșrută și navetă se corectează cu economiile ce se realizează în aceste cazuri pe baza relației:

$$S'_m = S_m - \Delta S$$

în care:

S'_m este prețul de cost corectat;
$\Delta S = \frac{t_{ec}\, c_o^h}{\omega}$ — corecția prețului de cost.

În formula lui ΔS:

t_{ec} este economia de timp ce se realizează în cazul trenurilor specializate;
c_o^h — costul mediu al unei osii oră staționare;
ω — încărcătura dinamică medie pe osie.

La rîndul lor:

$$t_{ec} = T_d - T_{m,n}$$
$$T = T_{dir} + t_i + t_p + t_d,$$

unde:

$T_{d,m,n}$ este durata unui ciclu complet de utilizare a vagonului în cazul trenului direct, marșrută și navetă;
t_{dir} — durata parcursului gol al vagoanelor dirijate;
t_p — durata parcursului încărcat;
$t_{i,d}$ — durata medie a staționării la încărcare, respectiv descărcare.

În cazul trenului navetă, t_{dir} are valoarea duratei parcursului de înapoiere a garniturii goale.

În acest fel, alegerea modului de îndrumare a mărfurilor de masă (cu trenuri directe, marșrute sau navete) se poate face pe baza comparării prețurilor de cost rezultate.

La aceste calcule, pentru trenurile marșrute și navete se vor folosi tonaje maxime admise în relațiile avute în vedere.

Limita minimă a tonajului avantajos. Prezintă o deosebită importanță cunoașterea limitei minime a tonajului cu care pot fi îndrumate trenurile-marșrute și navete, limită care să mențină avantajul economic al acestora în comparație cu trenurile directe.

Tonajul minim se poate calcula cu ajutorul relației:

$$H_n^{min} = \frac{A H_n^{max}}{A + \dfrac{\Delta S'}{1 + F(u)\,\Phi(d)}\, Q_n},$$

în care:

H_n^{min} este tonajul net minim de la care trenul specializat este mai economic decît trenul direct;
H_n^{max} — tonajul net maxim al trenului specializat;
$S_{m_{1-2}}$ — prețul de cost specific în cazul trenului direct în ambele sensuri;
S_{mi} — prețul de cost specific în cazul trenului de comparat, iar expresia A corespunzătoare acestuia;

$$A = \Sigma n_1 + \frac{\Sigma n_2}{V_m^s} + \theta_s\, \Sigma n_3 + \Sigma n_4$$

$$\Delta S' = S_{m_{I-2}} - S_{mi}.$$

Pentru trenurile-navetă, prin specificul lor, o condiție de suficiență este cunoașterea frecvenței lor.

Această condiție poate fi calculată prin relația:

$$\frac{T Q_{zi}}{24\, H_n^{max}} = N$$

în care: Q_{zi} este cantitatea de marfă ce se expediază zilnic iar H_n^{max} — tonajul net maxim al trenului-navetă.

Calculul variantei indicate

Relația		Distanța	Felul trenului	Q / Q_n	ω / Z / v / θ	S_1 S_2 ⋮ S_7	$\frac{S_{vm}}{1+F(u)\,\Phi(d)}$	S_m	ΔS	S'_m	T [ore]	$\frac{A}{N}$	$\frac{H_n^{max}}{H_n^{min}}$	Varianta indicată	
De la	La													Felul trenului / Prețul de cost	Economii (lei/an) / Economii parc (vag.)
A	B	107,2	$d_{1\,2}$	1 276	10,90	0,002794	0,043748	0,109021	—	0,109021	81,08	—	—	n	1721490
					0,49	0,000032									
					21,24	0,007312									
				718		0,006994						—	—		
					0,05	0,007095	2,492015								
						0,009774									
						0,009747									
			m	1 251	14,50	0,002802	0,043842	0,101971	0,000238	0,101733	80,86	—	—		
					1,05	0,000030									
					22,44	0,007332									
				716		0,007013						—	—		
					0,05	0,006975	2,325870								
						0,009610									
						0,010080									
			n	1 268	14,50	0,002737	0,043033	0,107239	0,022922	0,084317	60,00	11,294565	1465	0,084317	28.5
					1,00	0,000029									
					23,21	0,007162									
				733		0,006851						—	891		
					0,05	0,006906	2,492015								
						0,009514									
						0,009834									
			$d_{1\,2}$	1 413	9,91	0,002480	0,041638	0,066460	—	0,066460	100,03	—	—	m	1304200
					0,37	0,000026									
					23,29	0,006489									
				809		0,006207						—	—		
					0,05	0,006973	1,596134								
						0,009606									
						0,009857									

M	N	208,7	m	1 116	14,50	0,002810	0,039633	0,059753	0,010092	0,049661	81,96	8.668017	1098		
						0,0000027									
					0,54	0,007353									
				714	25,06	0,007033	1,507654					3,04	572	0.049661	13,25
						0,006240									
					0,025	0,008597									
						0,007573									
			n	951	14,50	0,003655	0,048675	0,0077692	0,019860	0,057832	64,47	–	–		
						0,0000034									
					1,00	0,009563									
				549	25,83	0,009147	1,596134					–	–		
						0,006915									
					0,025	0,009527									
						0,009834									

După cum se poate vedea, rezultatul expresiei N trebuie să fie un număr întreg sau foarte apropiat de întreg, pentru a se adopta organizarea de trenuri-navetă.

Exemplu de calcul. Fie două relații de trafic $A-B$ și respectiv $M-N$, cu următoarele date : $Q_{zi}^{AB} = 1\,780$ t/zi ; $Q_{zi}^{MN} = 1\,019$ t/zi ; $\mu = 0{,}674$ kg. c.c/100 t br km ; $r = 0{,}25$ și $c_0^h = 1{,}69$ lei/osie oră.

În tabelă sînt cuprinse celelalte date, pentru care se precizează că :

— Q, Q_n, tonajele trenurilor specializate, sînt stabilite ca medie ponderată între tonajele maxime și tonajele acestor trenuri pe parcursul gol ;

— parcursul gol (z) este calculat pentru trenurile marșrute prin raportul distanței medii de dirijare a vagoanelor și lungimea relației luate în calcul.

Concluzii. După cum se observă, în relația $A-B$ este avantajoasă, din punct de vedere economic, organizarea transportului cu trenuri-navetă iar în relația $M-N$ cu trenuri-marșrută.

Stabilindu-se în acest mod varianta cea mai economică, este necesară și o analiză a posibilităților practice de realizare, în sensul respectării timpului mediu de staționare la operațiile de încărcare-descărcare.

Subliniem importanța tonajului minim, lucru de care trebuie ținut seama la stabilirea și exploatarea acestor sisteme de organizare. Evident, orice tonaj mai mare decît cel minim rentabil este avantajos din punct de vedere tehnico-economic.

Metodologia poate fi aplicată pentru orice fel de marfă de masă cu stabilitate mare și continuitate în prezentarea la transport.

În final, extinderea unor asemenea forme de organizare precum și realizarea unor măsuri tehnico-organizatorice pentru asigurarea unei fiabilități a acestor sisteme, influențează pozitiv prețul de cost, folosirea rațională a parcului de vagoane și a capacității de circulație și transport disponibile.

BIBLIOGRAFIE

[1] OSIPOV, V. T. — *Marșrutizarea transporturilor și sporirea eficienței sale.* Ed. 1967

[2] LELESCU, G — *Probleme de preț de cost feroviare.* Ed. 1961

[3] ZINCA, V., TOMESCU. C., LELESCU, G., DIMA M. —*Determinarea relațiilor stabile de trafic pentru mărfurile de masă în vederea specializării trenurilor de la predător la destinatar.* — Temă de cercetare 1968, I.C.C.F.

[4] KOVACS, I. — *Problemele marșrutizării.* În : Vasut, nr. 1, 1968, pag. 8—10.

(Articol primit în redacție la 05.IV.1969

Planificarea lucrărilor cu desfăşurare liniară

ing. **Mircea GÂRLEŞTEANU** şi cond. arh. **Teodor KIRSCH**
I.C.C.F. Timişoara

Expunere introductivă şi definiţii. Prin *planificare în reţea* se înţelege folosirea metodelor americane CPM (Critical Path Method) ca model determinist şi PERT (Program Evolution Review Technique) ca model stohastic, cum şi a metodei franceze MPM (Metra Potential Méthode), din ultimul timp, denumită la noi *metoda drumului critic.*

În metoda drumului critic se porneşte de la ideea că realizarea lucrărilor de construcţii-montaj constă dintr-un ansamblu de procese de lucru intercorelate, denumite în general *activităţi.* Aceste activităţi concură la realizarea unui obiectiv printr-un sistem organizat, succesiunea lor ţinînd seamă de legăturile tehnologice necesare.

Se observă că activităţile care intervin în execuţia lucrărilor nu trebuie să fie neapărat procese de lucru, ele putînd fi şi operaţii de aprovizionare, proiectare, avizare etc.

Sînt activităţi, de exemplu : defrişarea terenului, ridicarea topografică, instalarea şantierului, execuţia unui anumit proces de lucru (săpare, turnare beton, cofrare) etc.

În plus, pentru a cuprinde toate împrejurările care intervin în desfăşurarea lucrărilor, noţiunea de activitate a fost extinsă, prin introducerea activităţilor fictive pentru :

— activităţi fictive care consumă timp însă nu cer resurse (întărirea betonului, uscarea tencuielilor etc.) şi

— activităţi fictive care nu consumă timp şi nici resurse, dar care arată o anumită succesiune tehnologică.

Activităţile se figurează prin săgeţi din linii curbe, linii drepte sau combinaţii (fig. 1). Lungimea şi forma lor nu au nici o legătură cu durata activităţii.

Faza este momentul în care începe sau se termină o activitate şi se figurează de obicei prin cerculeţe denumite *noduri* (fig. 2).

De obicei faza se identifică printr-un număr de ordine, iar activitatea prin două.

Fiecare activitate se desfăşoară deci între două faze :

— faza precedentă activităţii ;
— faza următoare activităţii.

Faza care nu are nici o activitate precedentă se numeşte *fază iniţială* şi reprezintă începerea lucrărilor, iar faza după care nu urmează nici o activitate se numeşte *faza finală.*

Fazele nu consumă timp şi nici resurse ; ele arată numai stadiile, momentele, cînd se încep sau cînd se termină lucrările.

Termenul fazei este deci momentul în care toate activităţile care converg în fază sînt terminate, respectiv momentul cînd poate începe orice activitate care pleacă din fază.

Se notează cu (fig. 2) :

$t_0^0 = 0$, faza iniţială ;

t_i^0 — termenul cel mai devreme de începere a activităţilor care pornesc din faza i ;

t_i^1 — termenul cel mai tîrziu de începere a activităţilor care pornesc din faza i.

Termenul t_i^0 se calculează pornind de la faza iniţială către faza în cauză pe varianta cea mai lungă.

Termenul t_i^1 se calculează pornind de la faza finală către faza în cauză pe varianta cea mai lungă.

Fig. 1. *Figurarea activităţii prin săgeată din linie dreaptă, prin săgeată din arc sau linie curbă şi prin săgeată din arce şi linii*

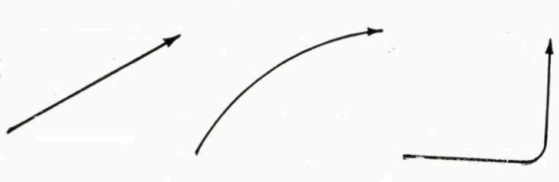
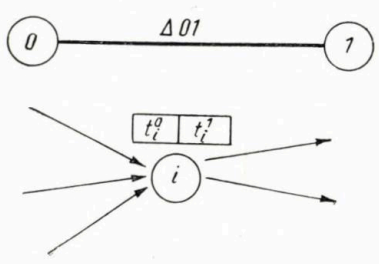


Fig. 2. *Reprezentarea fazelor şi a termenelor unei faze*



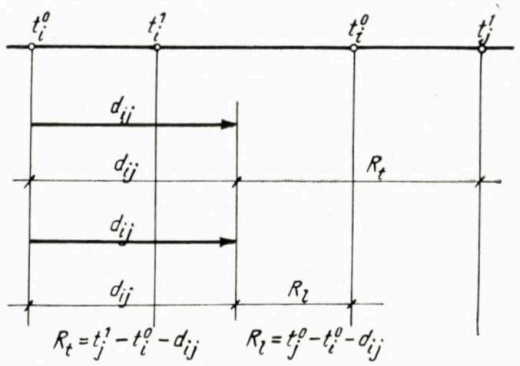


Fig. 3. *Rezervele de timp ale activităţilor*

Se pot scrie relaţiile :

$t^0_{j\,max.} = t^0_i + d_{ij}$ $\quad (i<j)$ şi $(1<j<n)$;

$t^1_{i\,min.} = t^1_j - d_{ij}$ $\quad (i<j)$ şi $(1<i<n)$.

Calculul se face direct pe graficul-reţea. Cunoscînd termenele fazelor, se pot determina *termenele activităţilor*. Astfel :

— Termenul cel mai devreme de începere a unei activităţi $i-j$, (t^{mi}_{ij}), coincide cu t^0_i, termenul cel mai devreme al fazei i ;

$$t^{mi}_{ij} = t^0_i .$$

— Termenul cel mai devreme de terminare a unei activităţi $i-j$, (t^{mt}_{ij}), este egal cu termenul cel mai devreme de începere a activităţii, la care se adaugă durata activităţii ij :

$$t^{mt}_{ij} = t^{mi}_{ij} + d_{ij} = t^0_i + d_{ij} .$$

— Termenul cel mai tîrziu de începere a unei activităţi $i-j$ (t^{Mi}_{ij}) este egal cu termenul cel mai tîrziu de terminare, din care se scade durata activităţii $i-j$:

$$t^{Mi}_{ij} = t^{Mt}_{ij} - d_{ij} = t^1_j - d_{ij} .$$

— Termenul cel mai tîrziu de terminare a unei activităţi $i-j$, (t^{Mt}_{ij}), coincide cu t^1_j, termenul cel mai tîrziu (maxim) al fazei j ;

$$t^{Mt}_{ij} = t^1_j .$$

Se defineşte *lungimea unui drum* suma duratelor activităţilor pe acel drum. Un drum complet pleacă din faza iniţială şi ajunge în faza finală.

Drumul complet, cu lungimea cea mai mare se numeşte *drum critic*. Activităţile de pe drumul critic se numesc *activităţi critice*.

Fazele de pe drumul critic au un singur termen, ele nu au rezerve de timp.

Pentru activităţile necritice se poate calcula rezerva de timp a fiecărei activităţi astfel (fig. 3) :

— *rezerva totală* a unei activităţi $i-j$ este $R_{i(i-j)} = t^1_j - t^0_i - d_{ij}$, iar

— *rezerva liberă* a unei activităţi $i-j$ este $R_{i(i-j)} = t^0_j - t^0_i - d_{ij}$.

Depăşirea rezervei libere influenţează începerea activităţii următoare, fără a influenţa termenul final în cazul cînd nu se depăşeşte rezerva totală.

Lucrări cu desfăşurare liniară. Din aceste lucrări fac parte în general : lucrările de căi ferate, drumuri, canalizări, garduri etc.

Metoda de a planifica execuţia acestor lucrări în mod succesiv nu este raţională, din cauza duratei mari pe care o implică această metodă şi a frontului de lucru ce rămîne liber (neocupat) mult timp şi care poate produce degradarea unor lucrări, în special de terasamente.

Din considerentele de mai sus, este raţional a împărţi astfel de lucrări în tronsoane, numite curent „sectoare", care să fie executate prin metoda succesivă.

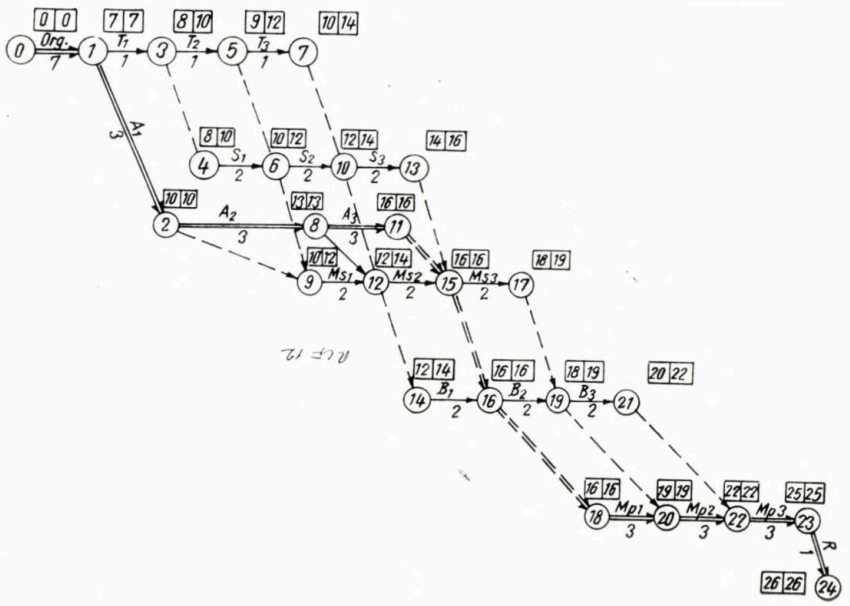


Fig. 4. *Graficul-reţea privind execuţia a trei tronsoane de gard prefabricat*

Exemplu de aplicare. În cele ce urmează se va analiza execuţia unui gard prefabricat din beton armat, planificată prin metoda drumului critic şi optimizată pe baza principiilor planificării lucrărilor după metoda în lanţ. S-a considerat o construcţie în lungime de 300 m, calculele fiind efectuate pentru sectoare de 100 m gard.

Tab. 1. **Stabilirea duratelor activităţilor**

Nr. crt.	Simbol normă	Denumire	Cantităţi pentru 1 m de gard	Timp normat	Total timp	Durată şi efective
1	1.A.3.a.3	Săpătură în teren tare	0,1025 m³	3,45	0,35	2 muncitori × 2 zile
2	2.A.1	Preparat manual beton	0,0936 m³	4,00	0,36	2 muncitori × 2 zile
3	8.D.14.b	Montat stîlpi	0,41 buc.	0,75	0,307	2 muncitori × 2 zile
4	8.D.15.b	Montat plăci	1,60 buc.	0,32	0,512	2 muncitori × 3 zile
5	21.A.1c1 + f1	Transportat beton cu roaba la 20 m	0,22464 t	0,83	0,186	4 muncitori × 2 zile
6	21.A.5.a.2	Transportat prefabricate la 20 m	0,3095 t	1,43	0,87	4 muncitori × 3 zile

Notă: Poziţia 2 şi 5 se cumulează într-o singură activitate

Tab. 2. **Stabilirea rezervelor activităţilor**

Indicativul	Denumirea lucrării	Durata activităţii d_{ij}	Termenul cel mai devreme posibil: Începere t_i^0	Termenul cel mai devreme posibil: Terminare $t_i^0 + d_{ij}$	Termenul cel mai tîrziu posibil: Începere $t_j^I - d_{ij}$	Termenul cel mai tîrziu posibil: Terminare t_j^i	Rezerva de timp: Totală	Rezerva de timp: Liberă	Activitatea critică
0— 1	Contractare, ordin, începere, organiz.	7	0	7	0	7	0	0	×
1— 2	Aprovizionare I	3	7	10	7	10	0	0	×
1— 3	Trasare I	1	7	8	7	10	2	0	
2— 8	Aprovizionare II	3	10	13	10	13	0	0	×
2— 9	Fictiv	—							
3— 4	Fictiv	—							
3— 5	Trasare II	1	8	9	10	12	3	0	
4— 6	Săpare I	2	8	10	10	12	2	0	
5— 6	Fictiv	—							
5— 7	Trasare III	1	9	10	13	14	4	0	
6— 9	Fictiv	—							
6—10	Săpare II	2	10	12	12	14	2	0	
7—10	Fictiv	—							
8—11	Aprovizionare III	3	18	16	13	16	0	0	×
9—12	Montare stîlpi I	2	10	12	12	14	2	0	
10—12	Fictiv	—	—	—	—	—	—	—	—
10—13	Săpare III	2	12	14	14	16	2	0	
11—15	Fictiv	—	—	—	—	—	—	—	×
12—14	Fictiv	—							
12—15	Montare stîlpi II	2	12	14	14	16	2	2	
13—15	Fictiv	—							
14—16	Betonare I	2	12	14	14	16	2	2	
15—16	Fictiv	—							×
15—17	Montare stîlpi III	2	16	18	17	19	1	0	
16—18	Fictiv	—							
16—19	Betonare II	2	16	18	17	19	1	0	×
17—19	Fictiv	—							
18—20	Montare plăci I	3	16	19	16	19	0	0	
19—20	Fictiv	—							
19—21	Betonare III	2	18	20	20	22	2	0	×
20—22	Montare plăci II	3	19	22	19	22	0	0	×
21—22	Fictiv	—							
22—23	Montare plăci III	3	22	25	22	25	0	0	×
23—24	Recepţie	1	25	26	25	26	0	0	×

Deoarece indicatorul de norme de deviz cuprinde un singur articol de montare gard, la care forța de muncă este exprimată prin norma compusă a tuturor operațiilor necesare pentru montare (trasare, aprovizionare, săpare montare stîlpi, betonare și montare plăci) s-au folosit normele de timp unificate pe republică, cu ajutorul cărora s-au stabilit duratele activităților (tab. 1).

Avînd stabilite duratele activităților, s-a întocmit graficul-rețea prin condiționarea legăturilor tehnologice și organizatorice între activități, rezultînd drumul critic și rezervele totale și libere ale activității lor (fig. 4, tab. 2).

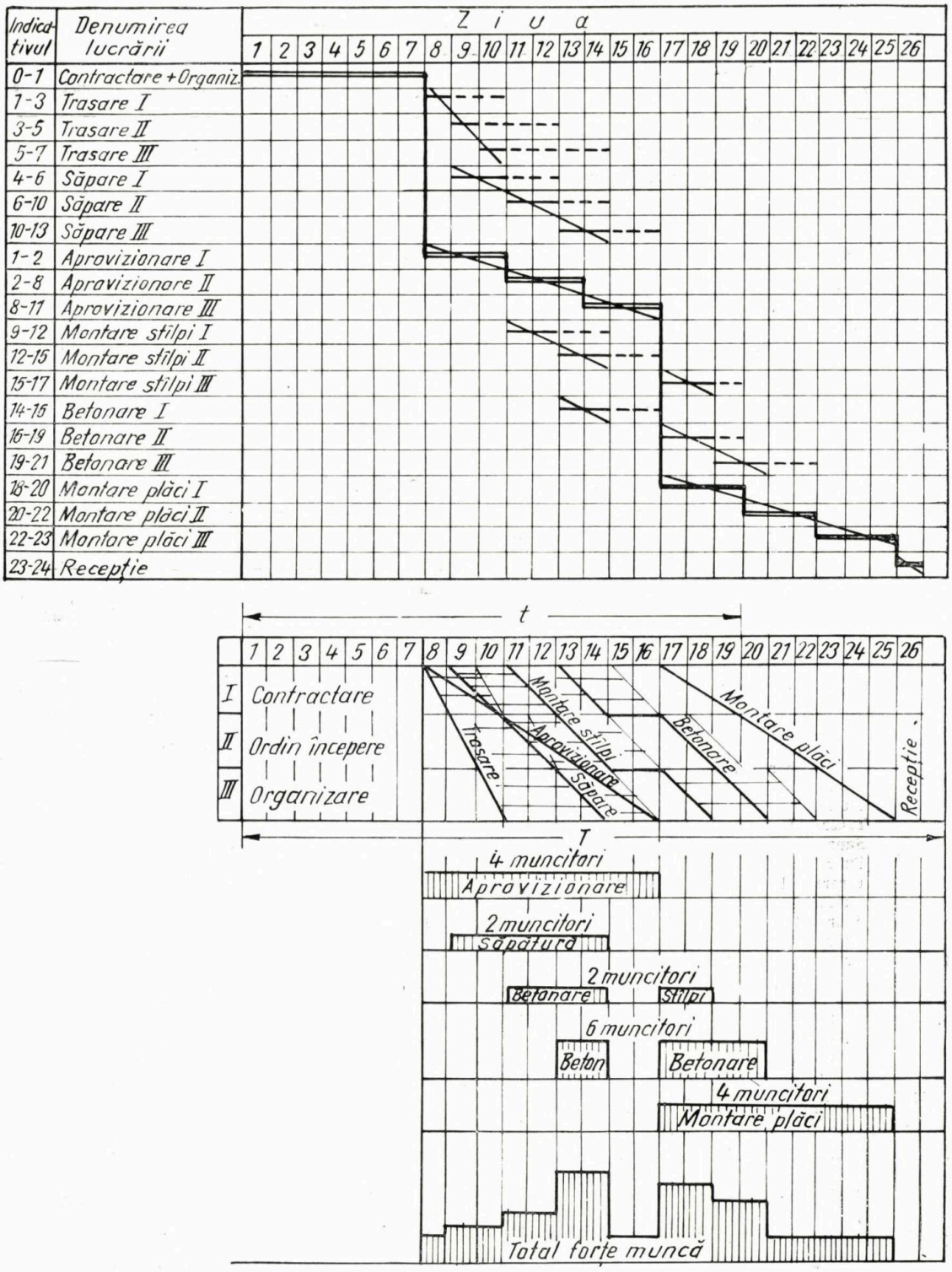


Fig. 5. *Graficul calendaristic întocmit după graficul-rețea și ciclograma proceselor*

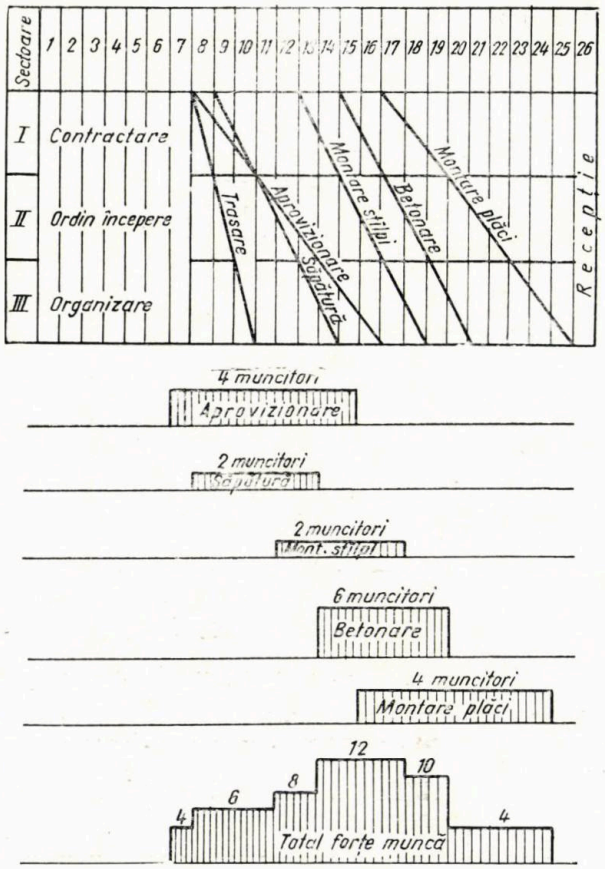


Fig. 6. *Sincronizarea proceselor în primul şi ultimul sector după principiile metodei în lanţ*

Pentru o mai mare claritate s-a întocmit pe baza graficului-reţea şi a tabelei 2, graficul calendaristic liniar Gantt şi ciclograma lucrării, arătîndu-se totodată şi dinamica forţelor de muncă, prin graficul forţelor de muncă.

Dacă toate activităţile încep la timpul cel mai devreme posibil după graficul-reţea, se va produce o dinamică a forţelor de muncă defectuoasă în zilele de 15 şi 16. Acest fenomen este datorat activităţii de montare a stîlpilor, care este continuă pe primele două sectoare, dar pe sectorul 3 trebuie decalată cu două zile, pentru a putea fi sincronizată cu aprovizionarea (montarea fiind condiţionată de aprovizionare) şi cu activitatea de betonare. Aceasta după terminarea pe primul sector, necesită o decalare de două zile, pentru a fi sincronizată cu montarea stîlpilor (betonarea fiind condiţionată de montarea stîlpilor).

Regularizînd aceste două defecţiuni în cadrul rezervelor de timp rezultate pe baza graficului-reţea, se obţine figura 6, care în fond respectă unul din principiile metodei în lanţ şi anume : în cazul mai multor procese cu durate diferite dar egale pe sectoare, sincronizarea proceselor se produce pe primul sau ultimul sector, după cum unui proces îi urmează altul cu o durată mai mare pe sectoare sau o durată mai mică pe sectoare.

Aceasta se poate scrie :

$$r_{n-1} \neq r_n \neq r_{n+1}$$

unde:

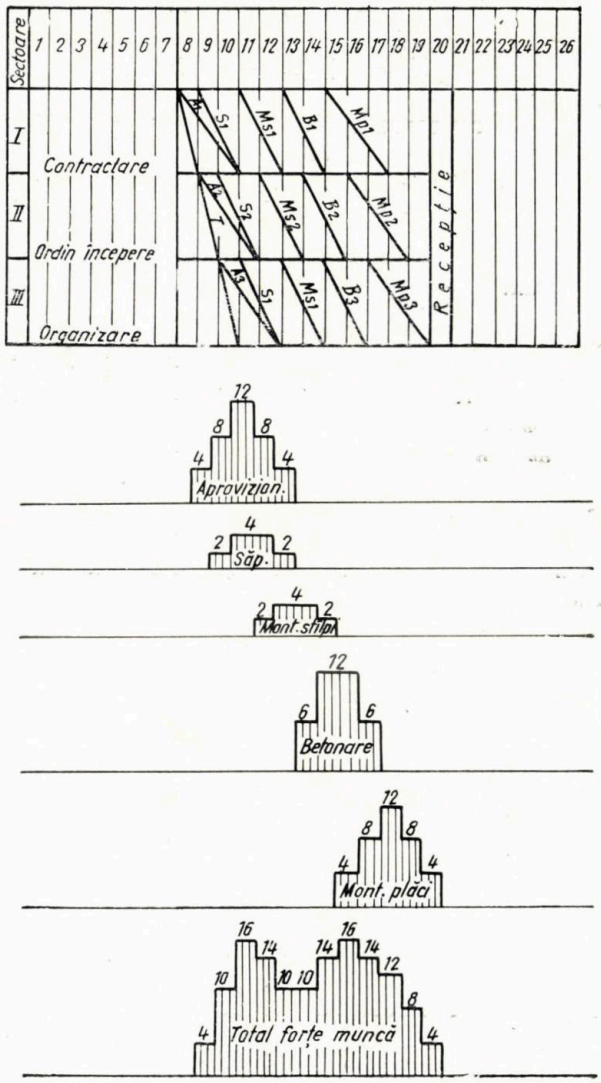
$r_{n-1} < r_n$ este sincronizarea pe primul sector;
$r_n > r_{n+1}$ — sincronizarea pe ultimul sector.

În cazul analizat :

Trasarea ($r = 1$) este sincronizată cu săparea ($r = 2$) în primul sector. Aprovizionarea ($r = 3$) este sincronizată cu montarea stîlpilor ($r = 2$) pe ultimul sector ş.a.m.d. (fig. 6).

Durata totală după această regularizare rămîne aceeaşi, însă se respectă condiţia uniformităţii şi continuităţii în desfăşurarea echipelor de muncitori.

Fig. 7. *Scurtarea duratei de execuţie prin aplicarea principiului lanţurilor cu pas multiplu*



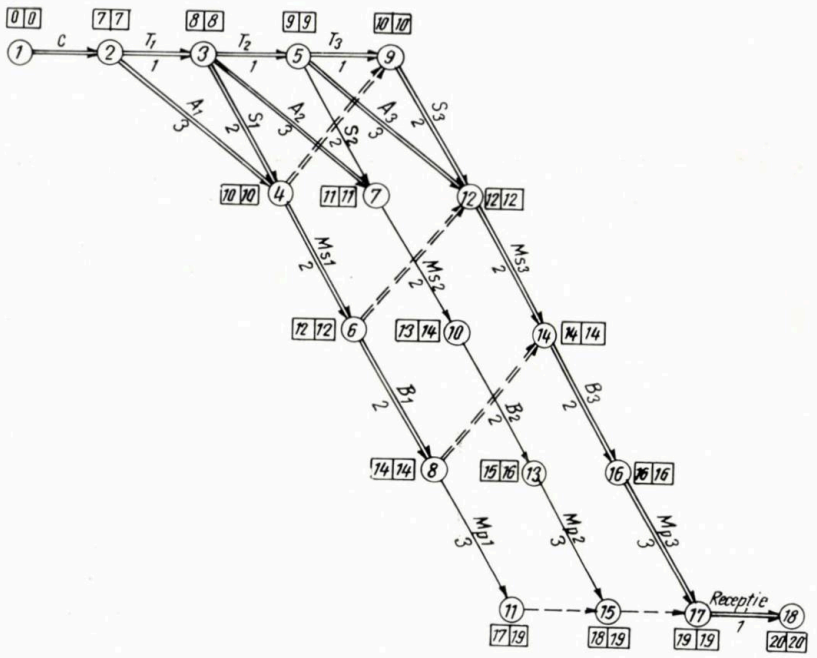


Fig. 8. *Graficul-rețea după optimizare*

După metoda în lanț, durata totală T este dată de relația :

$$T = t + (N - 1)\ k$$

unde :

t reprezintă durata totală pe primul sector ;
$N = 3$ — numărul de sectoare ;
$k = 3$ — pasul lanțului ultimului sector.

Avem $t = \sum_{i=1}^{n} r_i + \Delta_i + \tau_i$, unde r_i reprezintă duratele proceselor și anume :

$r_i = 7 + [(1 + 2)$ sau $3] + 2 + 2 + 3 = 17$, $\Delta_i = 0$ întreruperea tehnologică iar $\tau_i = 2$ întreruperea organizatorică.

Rezultă $t = 19$ iar durata totală este $T = t + (N - 1)\ k = 19 + (3 - 1) \cdot 3 = 25$ zile. Se adaugă durata recepției, care este de 1 zi.

Desigur că se poate aplica în continuare o altă regulă a metodei în lanț, folosind modul de ritmicitate :

$$k_0 = \frac{k}{p},$$

în care k reprezintă pasul lanțului iar p numărul echipelor.

Avem :

— pentru : $k = 1$ trasare ;
— pentru : $k = 2$ săpare, montare stîlpi, betonare ;
— pentru : $k = 3$ aprovizionare, montare plăci.

Folosind principiul multiplicității pasului lanțului și considerînd cele trei pasuri ($k = 1, 2, 3$), rezultă că cel mai mare divizor comun este 1 și de aici necesarul de echipe, din relația :

$$p = \frac{k}{k_0},$$

adică $p = 1/1 = 1$ pentru trasare ; $p = 2/1 = 2$ pentru săpare, montare stîlpi, betonare și $p = 3/1 = 3$ pentru aprovizionare, montare plăci.

Se poate obține astfel o sincronizare ideală a tuturor proceselor pe sectoare și durata executării obiectului se reduce după cum urmează :

$$T = t + (N - 1)\ k_0$$

unde :

$t = 7 + [(1 + 3)$ sau $3] + 2 + 2 + 3 = 17$, $N = 3$ și $k_0 = 1$, astfel că : $T = t + (N - 1)\ k_0 = 17 + (3 - 1) \cdot 1 = 19$ zile, la care se adaugă recepția (o zi).

În figura 7 sînt reprezentate rezultatele optimizării graficului-rețea, aplicînd principiile metodei în lanț.

Din graficul total al forțelor de muncă pe total efective rezultă o scădere aparent nejustificată a efectivelor în zilele de 12 și 13.

Această scădere este însă pe deplin justificată dacă se urmărește dinamica forțelor de muncă defalcată pe meserii și procese, în care se observă o dinamică ideală.

Graficul final. Transformînd acest grafic în grafic-rețea, ținînd cont de interdependența activităților, se obține figura 8.

Se observă că toate activitățile sînt critice, în afară de activitatea de montare plăci pe sectoarele *1* și *2* ; betonare pe sectorul *2* și montare stîlpi pe sectorul *2*, care au rezerve de timp. Aceste rezerve însă, prin consumarea lor, transformă activitățile respective din execuție după metoda în lanț în activități executate în paralel, astfel :

— activitatea montare plăci în sectorul *2* are o rezervă de o zi, iar în sectorul *1* de două

(continuare în pag. 611)

Determinarea elementelor tehnologice limitative ale lucrului în stații prin metoda drumului critic

de ing. **Sergiu FOTEA**
Dir. Mersurilor de tren

1. INTRODUCERE

Sarcinile de transport sporite și limitările de capacitate din anumite sectoare de lucru ale stațiilor de cale ferată au contribuit și contribuie în continuare la perfecționarea tehnologiei de lucru. În acest fel, în decursul timpului, indicatorii de exploatare ai aproape tuturor stațiilor s-au îmbunătățit în mod necontenit.

La aceste realizări au contribuit în mare măsură procesele tehnologice de lucru care, prin caracterul lor organizatoric, constituie cadrul-normă ce include toate operațiile, respectiv elementele tehnologice. Acestea, luate la un loc, formează acel ansamblu de operațiuni care definesc o etapă importantă din procesul de producție al unei stații, ca de exemplu : compunerea sau descompunerea unui tren, atașarea, detașarea sau atașarea-detașarea de grupe de vagoane la și de la trenuri, introducerea sau scoaterea grupelor de vagoane la și de la punctele de încărcare ale stației sau liniilor industriale.

Avînd la bază mijloacele de producție, personalul existent, cu gradul său de pregătire, și metodele de lucru utilizate, procesele tehnologice reflectă în mod fidel situația locală, specifică fiecărei stații în parte. Din acest motiv, gradul de complexitate al proceselor — datorat numărului de operații, precum și succesiunii sau simultaneizării lor, în raport cu procedeele de lucru utilizate și cu dotarea stațiilor — variază de la caz la caz.

Evident, prin reducerea duratei proceselor tehnologice, se pot obține sporuri de capacitate de lucru ; dar pentru a se putea obține această reducere se impune ca procesele tehnologice respective să fie supuse unei analize minuțioase din care să reiasă cu precizie elementele tehnologice limitative, care, determinate astfel, să permită luarea de măsuri eficiente.

2. BAZELE TEORETICE ALE ANALIZEI ELEMENTELOR TEHNOLOGICE PRIN METODA DRUMULUI CRITIC

Forma uzuală în care sînt prezentate operațiile în procesele tehnologice este satisfăcătoare în cazul efectuării unei analize atunci cînd numărul de operații este redus, personalul care colaborează este redus ca număr și ca apartenență de ramură iar simultaneitățile nu produc greutăți deosebite în aprecierea duratei totale. Este evident că problema nu ridică nici un fel de impedimente atunci cînd toate operațiile sînt succesive.

În unele cazuri, din cauza numărului deosebit de mare de operații-elemente tehnologice (70—80) și a simultaneităților necesare de efectuat, nu se poate face o analiză suficient de riguroasă pentru depistarea elementelor determinante, știind că o astfel de analiză trebuie să cuprindă în mod obligatoriu trei etape succesive :

a) stabilirea operațiilor elementare determinante ;

b) analizarea elementelor tehnologice care contribuie la stabilirea duratei fiecăreia din operațiile elementare determinante ;

c) măsurile posibile de luat pentru reducerea duratei operațiilor elementare determinante.

Cunoscînd că în desfășurarea lucrului în stații, procesele tehnologice au o influență determinantă asupra valorii staționării vagoanelor (la încărcare-descărcare, tranzit cu sau fără manevră), se impune ca, în cazuri caracterizate prin complexitate de natura celei prezentate mai sus, să se găsească o formă superioară de analiză.

Această formă nouă de analiză, apreciată ca fiind superioară celei aflate actualmente în uz, este constituită din aplicarea în această problemă a metodei drumului critic, bazată pe teoria matematică a grafurilor.

Graficul, sau graful, de construcție specială, cuprinde evenimentele precum și începutul și sfîrșitul acestora, permițînd ca, printr-o analiză logică a ansamblului problemei, să se fixeze locul fiecăruia dintre evenimente (operații elementare) și mai ales sfîrșitul evenimentului care determină în mod logic producerea următorului. Cu alte cuvinte, care sfîrșit de operație elementară din cadrul unui proces tehnologic determină și permite în mod logic începerea unei alte operații.

3. DETERMINAREA ELEMENTELOR TEHNOLOGICE LIMITATIVE ALE LUCRULUI ÎN STAȚII PRIN METODA DRUMULUI CRITIC

Pentru a prezenta cît mai clar problema acestei aplicații a metodei drumului critic în domeniul tehnologiei specifice lucrului în stații, vom apela la un exemplu.

Fie o stație de triaj cu trafic intens, în care se pune problema efectuării unei analize a proceselor tehnologice în vederea depistării elementelor limitative a căror îmbunătățire va conduce la obținerea unui spor de capacitate.

Pentru cazul de față, analiza cuprinde grupa de expediere cu procesul tehnologic respectiv iar exemplul luat, prin numărul de operații și simultaneități, prezintă un grad de complexitate mediu, ceea ce corespunde scopului demonstrativ propus.

În această grupă, convoaiele formate și care vor fi expediate ca trenuri sînt trasate din grupa de triere cu locomotivele de manevră ale stației.

Grupa de linii de expediere nu este dotată cu aparate de alimentare cu aer a trenului, această operație efectuîndu-se cu locomotiva care va remorca trenul.

Cazul pe care ne propunem a-l analiza corespunde situației reale pentru o stație ca cea descrisă mai sus în problema expedierii unui tren cu 120 de osii.

Operațiile elementare și duratele corespunzătoare la expedierea unui tren direct de marfă cu 120 de osii sînt date în tabelă.

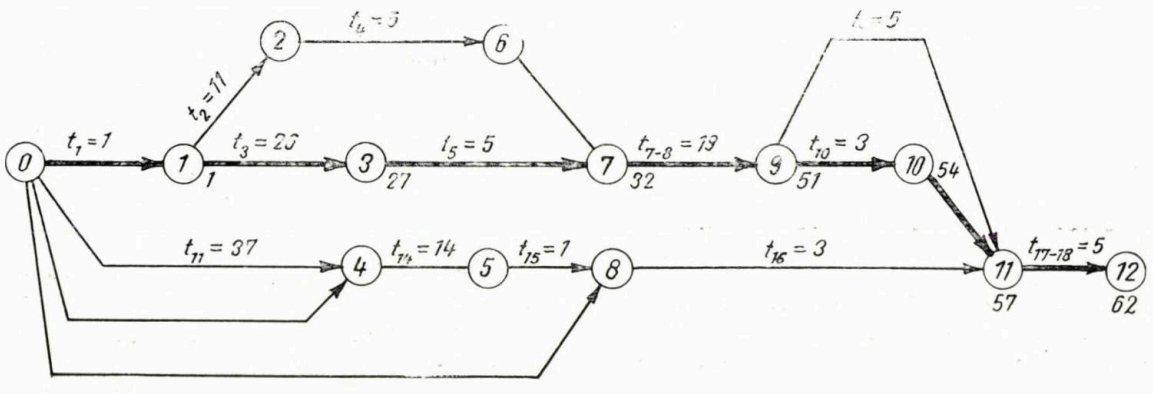
Conform celor enunțate anterior relativ la etapele pe care le comportă determinarea elementelor tehnologice limitative ale lucrului, vom avea:

a) În baza analizei logice a operațiilor necesare de executat, se întocmește un graf în care operațiile sînt reprezentate prin arce legate în noduri numerotate care reprezintă etapele de timp după desfășurarea uneia sau mai multor operații (fig. 1).

Operațiile elementare, duratele lor și executanții, la expedierea unui tren direct de marfă de 120 de osii

Nr. crt.	Denumirea operațiilor	Cine le execută	Durata în minute
1	Mersul magazinerului comercial și magazinerului de tranzit la tren	magaziner comercial magaziner tranzit	1
2	Scrierea trenului	magaziner comercial	11
3	Întocmirea arătării pe teren, revizia comercială, aranjarea manetelor	magaziner tranzit paznic	26
4	Mersul magazinerului comercial de la tren la biroul de tranzit	magaziner comercial	5
5	Mersul magazinerului de tranzit de la tren la biroul de tranzit	magaziner tranzit	5
6	Alegerea documentelor	magaziner comercia	5
7	Completarea arătării cu datele din documente	magaziner tranzit	11
8	Calculul arătării	magaziner tranzit	8
9	Întocmirea listei de predare și împachetarea documentelor	magaziner comercial	5
10	Verificarea arătării	impegatul de mișcare	3
11	Revizia tehnică	lăcătuș revizie	37
12	Executarea reparațiilor și ungerii	meseriași	49
13	Introducerea locomotivei la tren și legarea	partida de manevră fochist	3
14	Alimentarea cu aer, remedierea pierderilor proba completă	lăcătuș revizie mecanic	14
15	Întocmirea notei de frînă	lăcătuș revizie	1
16	Aducerea notei de frînă la biroul de mișcare	lăcătuș revizie	3
17	Rectificarea arătării	impiegatul de mișcare	2
18	Întocmirea ordinului de circulație, mersul cu documentele și expedierea trenului	impiegatul de mișcare	3

Fig. 1. *Determinarea elementelor tehnologice limitative la expedierea unui tren prin calcularea drumului critic*
(Completări: pe arcul *0—4* se va citi $t_{13} = 3$; pe *0—8*, $t_{12} = 49$; pe *6—7*, $t_6 = 5$; pe *10—11*, $t_{-6} = 3$)



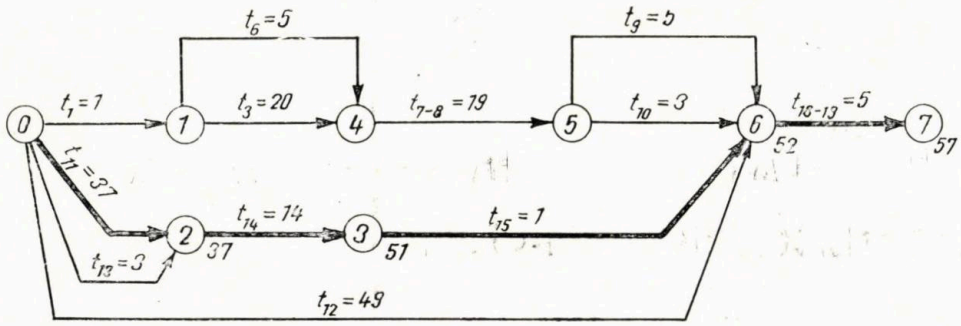


Fig. 2. *Recalcularea drumului critic în ipoteza aplicării măsurii propuse*

După cum se vede, pentru a parcurge drumul de la nodul *1* la nodul *12*, adică pentru a parcurge durata totală de timp de la începutul pînă la sfîrșitul ansamblului de operații denumit „expedierea" trenului, există mai multe posibilități :

— parcurgînd operațiile : *1*, *2*, *4*, *6*, *7*, *8*, *9*, *17*, *18* (cu o excepție — 18, numai operații comerciale) ;

— parcurgînd operațiile : *1*, *3*, *5*, *7*, *8*, *10*, *16*, *17*, *18*, care constituie *drumul critic* în problema noastră și care de asemenea este alcătuit în principal din operații cu caracter comercial ;

— parcurgînd operațiile : *1*, *2*, *4*, *6*, *7*, *8*, *10*, *16*, *17*, *18* ;

— parcurgînd operațiile : *1*, *3*, *5*, *7*, *8*, *9*, *17*, *18* ; aceste ultime două posibilități rezultînd cu titlu de investigație din combinarea primelor două suite de operații ;

— parcurgînd operațiile : *11*, *14*, *15*, *16*, *17*, *18*, constituite în majoritate din operații cu caracter tehnic ;

— parcurgînd operațiile : *13*, *14*, *15*, *16*, *17*, *18*, constituite din operații cu caracter tehnic ;

— și parcurgînd operațiile : *12*, *16*, *17*, *18*, de asemenea cu caracter tehnic.

Deci, se poate afirma că operațiile elementare determinante ale duratei totale a expedierii unui tren cu 120 de osii dintr-o grupă de expediere (ca în exemplul nostru) sînt cele relevate de drumul critic alcătuit din operațiile : *1*, *3*, *5*, *7*, *8*, *10*, *16*, *17* și *18*, cu o durată totală de 62 minute.

b) În această etapă vom analiza elementele tehnologice care contribuie la stabilirea duratei individuale a fiecăreia din operațiile care alcătuiesc drumul critic, stabilind în cazul de față grupurile :

— operațiile *1* (1 min), *5* (5 min) și *16* (3 min), care se datorează unor distanțe de parcurs în care, la viteza de deplasare normală a unui salariat în serviciu, vehicularea informațiilor comportă duratele de mai sus ;

— operațiile *3* (26 min), *7* (11 min), *8* (8 min), *10* (3 min) și *17* (2 min), care sînt datorate operațiilor legate în exclusivitate de întocmirea „arătării" trenului ;

— operația *18* (3 min), care este obligatorie la expedierea trenurilor.

Pentru a analiza elementele tehnologice care determină durata fiecăreia din aceste operații trebuie procedat :

— la descompunerea acestor operații în suboperații elementare, procedînd la reanalizarea lor logică și la recronometrarea lor, verificînd astfel dacă duratele nu pot fi reduse ;

— la reanalizarea din punct de vedere al oportunității instrucționale, în vederea eliminării unor elemente care nu sînt indispensabile ;

— la reanalizarea ordinei logice în care se succed operațiile, în funcție de prevederile instrucționale și de condițiile locale, în vederea obținerii unei noi scheme tehnologice care poate duce la modificarea grafului din fig. 1.

c) În baza analizei de mai sus, se pot fixa măsurile de luat :

— introducerea noilor durate reduse ale operațiilor ;

— modificarea logică a ordinei operațiilor sau reducerea unora dintre ele ;

— suplimentarea cu personal sau introducerea tehnicii noi.

Prin aceste măsuri de principiu se poate realiza :

— o reducere a duratei totale a drumului critic, în condițiile în care rămîne alcătuit din aceleași operații ;

— o modificare a drumului critic care, în urma reducerii duratelor sau chiar a unor operații, va fi alcătuit din alte operații după care, prin stabilirea unui nou drum critic, analiza poate fi luată de la început.

Continuînd exemplul, vom considera că în cazul de față nu sînt posibile de aplicat decît măsuri referitoare la introducerea tehnicii noi.

Observînd că multe din durate se datoresc mersului pe jos al diverșilor agenți *M* sau *V*, precum și dificultăților legate de întocmirea „arătării" trenului, în cazul de față se pot utiliza cu succes radiocomunicațiile între diferitele sectoare de lucru ale stației.

Prin introducerea radiocomunicațiilor se obțin următoarele avantaje :

— magazinerul comercial rămîne în birou, unde i se vor dicta datele caracteristice scrierii,

(continuare în pag. 632)

DESPRE CALCULUL STATIC LA UNELE CONSTRUCȚII CU CARACTER HIDROTEHNIC

de ing. **Otto BRAEȘTE**

1. O CONSTATARE ACTUALĂ

În construcțiile feroviare se proiectează și se execută obiecte având funcțiuni hidrotehnice cum sînt : apărări de maluri, captări de apă etc., precum și altele care, fără a avea funcțiune hidrotehnică, au totuși caracter hidrotehnic, datorită forțelor de presiune statică și dinamică a apei pe care trebuie să le suporte. Printre acestea, cu frecvență mai mare, sînt pilele de poduri și zidurile de sprijin , în anumite condiții.

La calculul static al acestora, forțele de presiune ale apei sînt neglijate, dar alteori sînt luate în considerație prin aplicarea în mod necorespunzător a principiului hidrostatic cunoscut sub numele de ,,principiul lui Arhimede''.

Tradus cantitativ, acest principiu se rezumă la a considera greutatea volumetrică a părții solidului scufundat în apă egală cu $(\gamma_c - 1)$, în care γ_c este greutatea volumetrică a solidului respectiv iar 1 este greutatea volumetrică a apei, ambele exprimate în t/m³.

Modul acesta de calcul are ca rezultat inexactități fie în dimensionare, fie în aprecierea unor coeficienți de siguranță.

În cele ce urmează ne propunem să analizăm această problemă la pilele de poduri și la zidurile de sprijin.

Pentru aceasta considerăm necesar să amintim în prealabil cîteva noțiuni și rezultate din mecanica fluidelor, în speță a apei, a cărei greutate volumetrică o vom nota invariabil cu $\gamma = 1$ t/m³.

2. ACȚIUNEA PRESIUNII STATICE A APEI

2.1. **Presiunea apei într-un punct.** Considerăm un punct *0* în interiorul unei mase de lichid în repaus, avînd nivel liber (în contact cu aerul). Presiunea apei în punctul *0* (fig. 1), numită și presiunea *hidrostatică*, este $p_0 = \gamma \cdot h$, fără a lua în considerație presiunea atmosferică. Dacă ne imaginăm o suprafață $d\Omega$ infinit mică trecînd prin punctul *0*, forța de presiune elementară a apei este $p_0 d\Omega$. Ea este constantă ca mărime și normală pe suprafața $d\Omega$ oricare ar fi orientarea acesteia. Spunem, din această cauză, că presiunea hidrostatică într-un punct este un fenomen izotropic.

2.2. **Forța de presiune a apei pe o suprafață Ω.** Considerăm o suprafață oarecare Ω în interiorul unei mase de lichid în repaus, avînd nivel liber (fig. 2). În fiecare punct *0* al acestei suprafețe se exercită forța elementară de presiune hidrostatică $p_0 d\Omega$. Rezultanta acestor forțe de presiune elementare este evident :

$$\vec{P}_\Omega = \int_\Omega \vec{p}_0 \, d\Omega. \qquad (1)$$

În această formulă este vorba de o integrală vectorială. Forța $\vec{P}_\Omega$ se numește forță de presiune hidrostatică pe suprafața Ω iar punctul *C* se numește *centrul de presiune hidrostatică*. Calculul forței P_Ω și al poziției punctului *C*, în cazul suprafețelor oarecare, este în general dificil. În anumite cazuri practice calculul se simplifică, după cum arătăm mai jos.

2.2.1. *Forța de presiune a apei pe o suprafață plană.* În acest caz, forțele elementare $p_0 d\Omega$ sînt paralele iar integrala vectorială din formula (1) devine o integrală scalară și anume :

$$\vec{P}_\Omega = \gamma \int h_0 \, d\Omega = \gamma \cdot h_G \cdot \Omega, \qquad (2)$$

în care h_G este adîncimea sub nivelul liber al apei al centrului de greutate al suprafeței plane Ω. În numeroase cazuri, în loc de forța de presiune P_Ω este suficient să cunoaștem proiecțiile acestei forțe pe anumite direcții.

2.2.2. *Proiecția pe verticală a forței de presiune.* Proiectăm toate forțele elementare $p_0 d\Omega$ pe direcția verticală *V* (fig. 3). Rezultă evident :

$$P_\Omega \cos\beta = \int p_0 \, d\Omega \cdot \cos\alpha = \gamma \int h_0 d\Omega \cos\alpha = \gamma \cdot W, \qquad (3)$$

în care : W = vol. cil. AA_0DDo — vol. cil. BB_0DDo, iar DDo este suprafața cilindrică verticală circumscrisă tangențial la suprafața ADB.

Aceste volume cilindrice se scad deoarece presiunile elementare $p_0 d\Omega$ de pe porțiunea AD au proiecțiile verticale îndreptate în jos (pozitiv) iar cele de pe porțiunea BD au proiecțiile verticale îndreptate în sus (negativ). În cazul suprafeței întregi $ADBD'$ a corpului scufundat, evident $W = W_c$, în care W_c este volumul corpului (principiul lui Arhimede).

Fig. 1

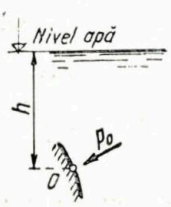


Fig. 2

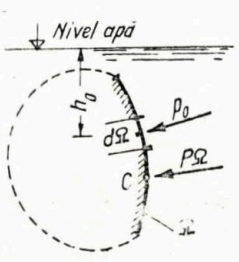


Fig. 3

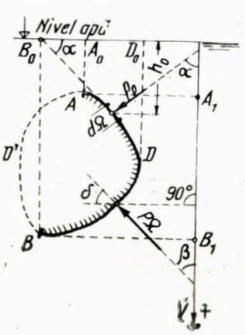
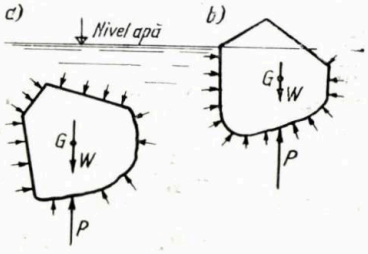


Fig. 4



2.2.3. *Proiecția pe o direcție orizontală a forței de presiune.* Considerăm în fig. 3 planul vertical V ales perpendicular pe direcția orizontală considerată. Rezultă:

$$P_\Omega \cos S = \int p_0 \, d\Omega \sin \alpha = \gamma \int h_0 (d\Omega \sin \alpha) = P_{A_1B_1}, \quad (4)$$

în care $P_{A_1B_1}$ este forța de presiune hidrostatică ce se exercită pe proiecțiunea A_1B_1 a suprafeței ADB pe planul V. Evident, în cazul unei suprafețe perimetrale închise $ADBD'$, proiecția acestei suprafețe pe planul V este $A_1B_1A_1$ adică este nulă și $P_\Omega \cos \delta = P_{A_1B_1A_1} = 0$.

2.2.4. *Forța de presiune pe suprafața unui corp solid (principiul lui Arhimede).* Considerăm un corp solid scufundat într-o masă de apă în repaus, cu nivel liber (fig. 4.)

În cazul cînd corpul este în întregime scufundat (fig. 4 *a*) sau parțial scufundat (fig. 4 *b*), forța de presiune a apei pe suprafața corpului se calculează aplicînd cele arătate mai sus la 2.2.2. și 2.2.3 sau, mai simplu, aplicînd raționamentul arătat mai jos:

Ne imaginăm corpul ca fiind dispărut și în locul lui — evident — volumul W de apă dislocuit, de formă și mărime identice cu volumul W al corpului (fig. 4 *a*) sau a porțiunii de corp scufundat în apă (fig. 4 *b*). Masa de lichid fiind în echilibru, și acest volum de lichid W este în echilibru sub acțiunea greutății sale G și a forței de presiune P:

$$P = -G = \gamma W. \quad (5)$$

Dacă acum ne imaginăm corpul la locul său, acțiunea forței de presiune P este aceea de a scădea din greutatea corpului, greutatea volumului de apă dislocuit γW. Acesta este principiul lui Arhimede și se aplică corpurilor solide care îndeplinesc condițiile din fig. 4.

Dacă notăm cu G_c greutatea corpului, atunci:

$G_c - P = \gamma_c W - \gamma W = W(\gamma_c - \gamma) = W(\gamma_c - 1)$.

În cuvinte, efectul hidrostatic este echivalent cu a considera greutatea volumetrică γ_c a părții solidului scufundat egală cu $(\gamma_c - 1)$.

Dar în majoritatea lor, construcțiile hidrotehnice fixe se reazemă pe corpuri solide. Astfel, corpul elevației se reazemă aderent pe blocul de fundație, acesta pe roca stratului de fundație etc.

Alteori, pereții laterali reazemă sau sprijină straturi de pămînt.

În aceste cazuri ele nu îndeplinesc condițiile de scufundare din fig. 4 și în consecință principiul lui Arhimede nu este aplicabil, ceea ce ne propunem să analizăm mai jos.

3. ACȚIUNEA STATICĂ A APEI LA PILELE DE PODURI

Considerăm pila de pod din fig. 5.

Pe suprafața laterală (perimetrală) $AA_1A_2A_3 - BB_1B_2B_3$, apa liberă (gravitațională) este în contact direct și exercită presiuni hidrostatice, rezultanta calculîndu-se așa cum s-a arătat la 2.2.

Pe rostul elevație-fundație A_2B_2 nu se poate admite pătrunderea liberă (gravitațională) a apei decît în cazul unei căscături a acestui rost, situație ce trebuie evitată prin dimensionare și execuție corespunzătoare; chiar dacă am admite

Fig. 5

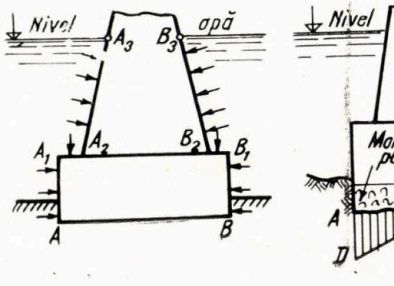
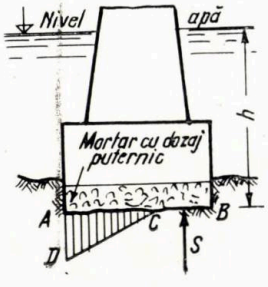


Fig. 6



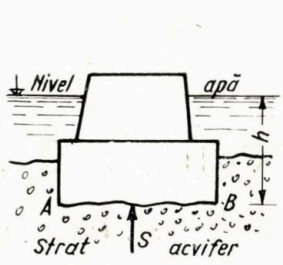


Fig. 7

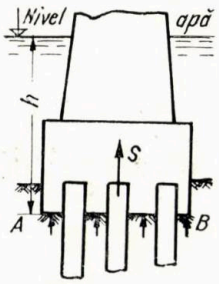


Fig. 8

pătrunderea apei sub forma unei lame foarte subțiri (peliculă capilară), aceasta nu produce presiuni. Deci, pentru corpul elevației pilei nu se poate aplica principiul lui Arhimede.

Pe rostul fundație-teren AB, situația producerii subpresiunilor trebuie examinată de la caz la caz.

3.1. **Cazul fundării pe rocă impermeabilă fără crăpături.** Pentru o bună înfrățire (mulare) a zidăriei cu roca, se recomandă să se înceapă turnarea fundației cu un strat egalizator din mortar suficient de plastic și cu dozaj puternic, necesar aderenței, rezistenței și impermeabilității (fig. 6).

În acest caz, apa nu poate pătrunde liber (gravitațional) pe suprafața AB, ci doar sub formă de peliculă capilară, care nu dă presiuni.

În cazul cînd, datorită unor forțe excentrice sau orizontale (convoi pe o deschidere, frînare, șerpuire, vînt etc.), repartiția presiunilor pe rostul fundație-teren se face conform diagramei ACD, atunci se poate admite ca posibilă pătrunderea apei gravitaționale și apariția subpresiunii S aferentă suprafeței BC: $S = \gamma \cdot h \cdot \Omega BC$ care este excentrică și trebuie considerată accidentală în cazul cînd forțele care au cauzat-o sînt și ele accidentale.

Prevederile din STAS 1545/63 care indică, în cazul fundării pe rocă impermeabilă, o subpresiune egală cu 30% din presiunea liberă pe întreg rostul fundație-teren, nu poate fi justificată decît în cazul cînd între zidăria blocului de fundație și rocă ar exista goluri pe o suprafață de 30% din suprafața rostului. Aceasta nu s-ar realiza decît în cazul unei execuții necorespunzătoare.

Această prevedere simplificatoare nu este totdeauna acoperitoare, deoarece subpresiunea este considerată centrică.

În cazul cînd roca de fundație prezintă crăpături importante, atunci subpresiunea hidrostatică este numai cea aferentă suprafeței crăpăturilor, bine înțeles în condițiile unei execuții corecte pe restul suprafeței de contact și neplombării în prealabil a crăpăturilor.

3.2. **Cazul fundării pe strat detritic (bolovăniș, pietriș, nisip etc.).** În acest caz, suprafața AB a rostului fundație-teren este în contact liber cu apa pe suprafața golurilor stratului detritic, iar subpresiunea apei este (fig. 7): $S = \gamma \cdot h \cdot K \cdot \Omega_{AB}$, în care $K < 1$ reprezintă coeficientul de goluri al stratului detritic.

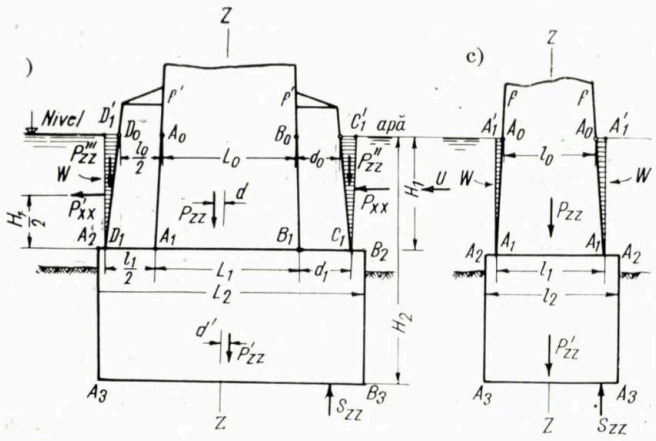
În același STAS 1545/63, coeficientul K este dat cu valori mai mari decît coeficientul de goluri, cu o justificare practic simplificatoare, care uneori este compensatoare pentru cazul existenței suprafețelor inactive ale rostului (fig. 7).

3.3. **Cazul fundării pe piloți.** În acest caz se consideră că întreaga sarcină este preluată de piloți (fig. 8) și că deci apa pătrunde liber pe suprafața AB.

Mărimea subpresiunii este $S = \gamma \cdot K \cdot \Omega_{AB}$, în care $K = \dfrac{\Omega_{AB} - \Omega_{piloți}}{\Omega_{AB}}$ este coeficientul de reducere.

3.4. **Exemplu de calcul hidrostatic la o pilă de pod.** Considerăm pila de pod din fig. 9, cu notațiile și dimensiunile din figură.

3.4.1. *Rostul elevație-fundație* $A_1B_1C_1B_1A_1D_1$. Deoarece nu există subpresiuni pe suprafața rostului, forța de presiune hidrostatică este rezultanta presiunilor pe suprafața paramentului.



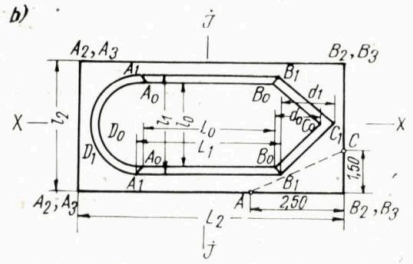


Fig. 9

Potrivit celor arătate la 2.2.2 rezultă că proiecţia pe verticală a forţei de presiune este $P_{zz} = \gamma \cdot W$, în care W este volumul de apă cuprins între suprafaţa cilindrică verticală $A_1B_1C_1B_1A_1D_1 - A_1'B_1'C_1'B_1'A_1'D_1'$ şi suprafaţa udată a paramentului $A_0B_0C_0B_0A_0D_0 - A_1B_1C_1B_1A_1D_1$.

Dacă notăm cu Ω_0 şi Ω_1 ariile secţiunilor orizontale ale elevaţiei la nivelul apei şi la rostul elevaţie-fundaţie, atunci:

$$W = \Omega_1 H_1 - \frac{H_1}{6}(\Omega_0 + \Omega_1 + 4\Omega_m),$$ în care Ω_m este aria secţiunii prin elevaţie la mijlocul înălţimii H_1.

Pentru a putea aprecia ordinul de mărime al forţei de presiune P_{zz} să luăm dimensiunile (relativ mici) de mai jos:

$L_0 = 3{,}50$ m $\quad H_1 = 3{,}00$ m $\quad l_0 = 2{,}50$ m; $\quad d_0 = 1{,}25$ m

$L_1 = 3{,}80$ m $\quad H_2 = 6{,}50$ m $\quad l_1 = 2{,}80$ m; $\quad d_1 = 1{,}40$ m

$L_2 = 6{,}80$ m $\quad f = \frac{15}{1}$; $f' = \frac{20}{1}$ $\quad l_2 = 3{,}40$ m;

Prin calcul numeric obţinem: $\Omega_1 = 15{,}66$ m²; $\Omega_0 = 12{,}76$ m²; $\Omega_m = 14{,}19$ m² şi $P_{zz} = 4{,}39$ t

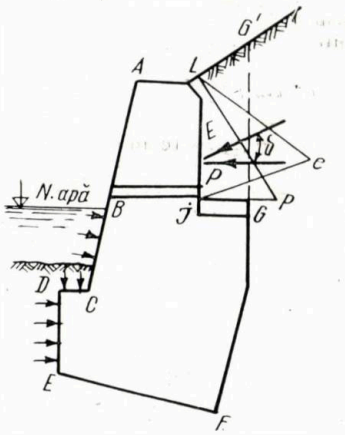
Proiecţiile pe plan orizontal după direcţiile xx şi yy ale forţei de presiune sînt: $P_{xx} = 0$; $P_{yy} = 0$, conform celor arătate mai sus la 2.2.3, deoarece proiecţiile suprafeţei perimetrale *închise* ale parametrului udat pe planurile verticale xx şi yy sînt nule.

3.4.2. *Rostul fundaţie—teren* $A_3B_3B_3A_3$. Presupunem că stratul de fundaţie este o rocă impermeabilă şi fără crăpături şi că sub acţiunea forţelor excentrice şi orizontale se produce suprafaţa inactivă ACB_3 (fig. 9 *b*). Deoarece forţa de presiune rezultantă pe suprafaţa laterală a blocului de fundaţie este nulă, rămîne ca forţă de presiune rezultantă forţa P_{zz} calculată mai sus, la care se adaugă $P'_{zz} = \gamma H_1 \cdot (L_2 \times l_2 - \Omega_1)$, care se exercită pe suprafaţa orizontală liberă a blocului de fundaţie.

În cazul dimensiunilor considerate, făcînd calculele numerice obţinem: $P'_{zz} = 22{,}38$ t.

Deoarece excentricităţile d şi d' ale forţelor P_{zz} şi P'_{zz} sînt mici — rezultînd din diferenţele de formă ale avantbecului şi arierbecului — şi sînt de o parte şi de cealaltă a axului vertical zz, se poate considera cu suficientă aproximaţie că rezultanta $P_{zz} + P'_{zz} = 26{,}77$ t acţionează centric pe axul zz.

Fig. 10



Se constată că forţa de presiune a apei *se adaugă* la greutatea proprie a pilei (nu se scade cum ar rezulta din aplicarea necorectă a principiului lui Arhimede), mărind rezistenţele pe rosturi ce rezultă din acţiunea forţelor centrice şi acţionează favorabil asupra stabilităţii.

Pe suprafaţa inactivă AB_3C (fig. 9 *b*) se produce subpresiunea hidrostatică: $S_{zz} = \gamma \times H_2 \cdot \Omega_{AB_3C}$ care, prin excentricitatea ei, ar putea fi, în unele cazuri, mai defavorabilă decît subpresiunea centrică calculată după STAS 1545/63:

$$S'_{zz} = \frac{30}{100}\gamma \times H_2\Omega_2,$$ în care Ω_2 = aria $A_3B_3B_3A_3$.

4. ACŢIUNEA STATICĂ A APEI LA ZIDURILE DE SPRIJIN

Să considerăm zidul de sprijin din fig. 10, cu sau fără nivel de apă liberă la paramentul zidului.

Prezenţa apei la paramentul, dar mai cu seamă la extradosul zidului, este o problemă delicată, deoarece această apă apare (sau este posibil să apară) ulterior proiectării şi execuţiei zidului şi de aceea la proiectare trebuie făcute prevederile necesare constructive şi de calcul.

Prezenţa şi deci presiunea apei asupra paramentului zidului este de luat în consideraţie, în cazul existenţei unui nivel de apă liberă fie anterior întocmirii proiectului (cazul zidului de sprijin de la tunelul „Lilieci" de pe linia Bumbeşti-Livezeni) fie ulterior întocmirii proiectului şi execuţiei zidului (cazul unor ziduri de sprijin de la construcţia variantei Coramnic-T. Severin).

Fig. 11

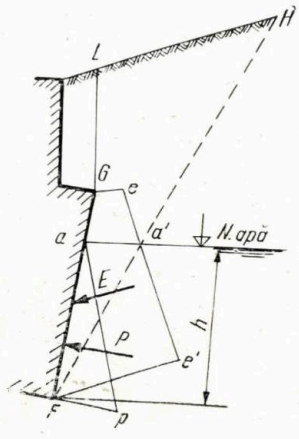
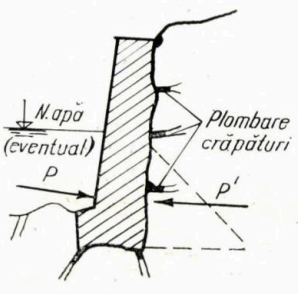


Fig. 12



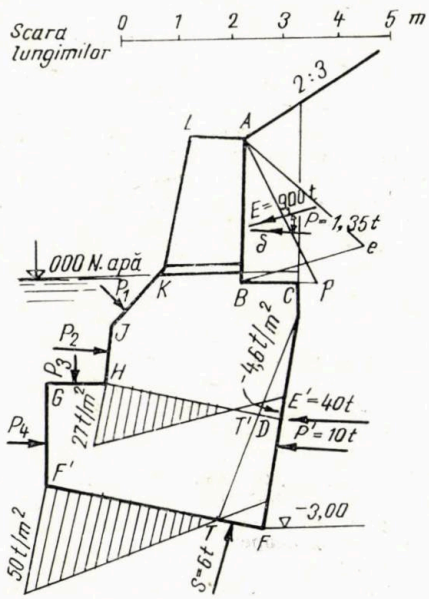


Fig. 13

4.1. **Presiunea apei pe faţa anterioară a zidului.** Această presiune este de luat în consideraţie în cazul prezenţei unui nivel de apă liberă ca în fig. 10.

Oricare ar fi roca în care este fundat zidul, presiunea apei se exercită şi asupra suprafeţei îngropate CDE, pentru următoarele motive :

— lucrările de săpătură şi turnare a betonului favorizează formarea de goluri între beton şi rocă şi deci pătrunderea liberă a apei ;

— împingerea pămîntului pe suprafaţa CDE este totdeauna mai mică decît presiunea apei.

Prin urmare, forţa de presiune a apei pe suprafaţa BCDE se va calcula aşa cum s-a arătat la 2.2.1. Menţionăm că această presiune este favorabilă stabilităţii zidului.

4.2. **Presiunea apei pe rostul fundaţie- teren EF.** Această presiune se analizează şi se calculează de la caz la caz, aşa cum s-a arătat la pilele de poduri la 3.1 ; 3.2 şi 3.3.

4.3. **Presiunea apei pe suprafaţa IL.** Prezenţa şi presiunea apei pe suprafaţa *IL* protejată de dren pot proveni din ape de infiltraţie, atunci cînd barbacanele nu asigură o scurgere eficientă a acestora.

Presiunea împingerii pămîntului, reprezentată prin triunghiul de presiune *LeI*, are ca rezultantă forţa *E*, care face cu normala la zid unghiul de frecare δ.

Presiunea apei, reprezentată prin triunghiul de presiune *LpI*, are ca rezultantă forţa de presiune hidrostatică *P*, normală la faţa zidului *LI* şi se calculează ţinînd seama de coeficientul de goluri al stratului detritic ce alcătuieşte drenul din spatele zidului de sprijin, aşa cum s-a arătat la 3.2.

Constatăm că presiunea apei se exercită atît asupra peretelui *IL* cît şi asupra suprafeţei *GG'* a prizmei de pămînt care produce împingerea, *reducînd-o* în consecinţă.

Vom distinge deci următoarele cazuri :

— dacă $P \geq E \cos \delta$, împingerea pămîntului asupra zidului este anihilată de către presiunea apei, şi asupra suprafeţei *IL* a zidului acţionează numai presiunea apei ;

— dacă : $P < E \cos \delta$, presiunea apei reduce parţial componenta normală la zid a împingerii pămîntului.

Asupra suprafeţei *IL* a zidului acţionează :

— *normal* pe suprafaţa *IL* : $(E \cos \delta - P) + P = E \cos \delta$;

— *tangenţial* pe suprafaţa *IL* : $(E \cos \delta - P) \operatorname{tg} \delta$ (frecarea).

Evident că în cazul prezenţei apei în golurile stratului detritic al drenului, elementele geo-mecanice ale prismei de pămînt ce produce împingerea (γ_p ; ρ ; δ) vor fi apreciate în consecinţă.

4.4. **Prezenţa apei libere şi presiunea acesteia pe suprafaţa FG a zidului.** Aceste elemente trebuie bine analizate, de la caz la caz.

Apa liberă pe această suprafaţă poate proveni din :

— apele infiltrate prin straturile rocii din spate ;
— apele libere ce acoperă paramentul zidului.

Remarcăm că prin executarea lucrărilor de săpătură şi sprijinire, prezenţa golurilor şi deci pătrunderea apei pe această suprafaţă *FG* sînt favorizate.

În cazul cînd la proiectare se va aprecia că este posibilă prezenţa apei libere, atunci problema presiunii apei pe această suprafaţă se va trata după următoarele cazuri principale :

4.4.1. *În spatele FG se află o rocă impermeabilă care dă împingeri.* Cazul se tratează analog ca la 4.3, cu diferenţa că rezultanta forţei de presiune a apei se calculează întreagă, fără reducerea cu coeficientul de goluri ca la straturi detritice.

4.4.2. *În spatele FG se află roci cu goluri (detritice).* Împingerea *E* a pămîntului (fig. 11) se calculează aplicînd metoda Coulomb (greutatea prismei de alunecare *FGLH* se calculează fără greutatea apei din golurile primului *aFa'*).

Asupra feţei *FG* a zidului acţionează, afară de împingerea pămîntului *E*, şi presiunea apei : $P = K \cdot \gamma \cdot \Omega aF \times \frac{1}{2} h$, în care $K < 1$ este coeficientul de goluri al rocii detritice.

4.4.3. *În spatele FG se află o rocă care nu dă împingeri.* În acest caz $E = 0$ şi asupra suprafeţei *FG* acţionează exclusiv presiunea apei.

Aici se înscrie şi cazul zidurilor de căptuşeală (fig. 12). Pentru a evita eventuala pătrundere a apei de infiltraţie prin crăpăturile rocii, este necesar ca, înainte de executarea zidului, să se execute o plombare eficientă a acestor crăpături iar execuţia zidului să se facă cu un beton cu dozaj şi plasticitate corespunzătoare, care să asigure o bună mulare şi o bună aderenţă a extradosului zidului la suprafaţa rocii.

În caz contrar, formarea unui strat de apă gravitaţională în spatele zidului produce o forţă de presiune hidrostatică importantă, care poate compromite stabilitatea zidului.

Cazul prezenţei apei cu nivel liber în faţa zidului nu este de temut, deoarece aceasta acţionează favorabil asupra stabilităţii zidului. Eventuala pătrundere a acestei ape la extradosul zidului va da naştere unei forţe de presiune hidrostatice *P'*, care însă va fi echilibrată de forţa de presiune hidrostatică *P* asupra paramentului zidului.

4.5. **Exemplu de calcul numeric.** Să considerăm zidul de sprijin avînd forma şi dimensiunile secţiunii transversale din fig. 13.

4.5.2. *Pe suprafaţa AB.* Aici se exercită presiunea împingerii pămîntului, reprezentată prin diagrama *AeB*, corespunzătoare elementelor geo-mecanice $\gamma_p = 2$ t/m³ ; $\rho = 33°40'$; $\delta = 16°50'$. Calculînd împingerea pămîntului, se obţine $E = 9$ t.

În cazul cînd, în mod accidental, se înfundă barbacanele, apele de infiltraţie acumulate în spaţiile goale ale materialului detritic ce alcătuieşte drenul vor exercita presiunea reprezentată prin diagrama de presiune *ApB* (s-a ţinut seamă de reducerea acestei presiuni în proporţia coeficientului de goluri de 0,35 al stratului detritic).

Fig. 14

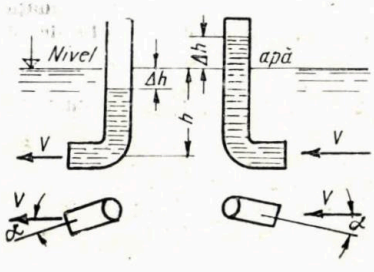
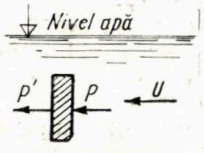


Fig. 15



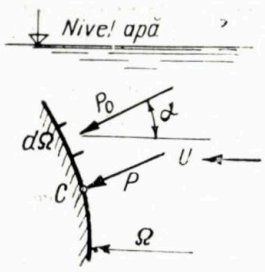


Fig. 16

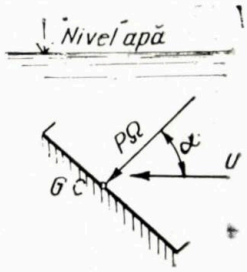


FIg. 17

Forţa de presiune hidrostatică este $P = \frac{1}{2} \times 1 \times 2{,}80^2 \times \times 0{,}35 = 1{,}35$ t. Deoarece $P = 1{,}35 < 9 \cos 16°50'$, conform celor arătate la 4.3, la calculul static se va lua în consideraţie numai forţa de împingere a pământului.

4.5.2. *Pe suprafaţa CDF.* Apa din faţa zidului a pătruns sub formă gravitaţională în spatele zidului şi exercită presiuni asupra suprafeţei *CDF*. Presupunem cazul normal cînd această apă nu este în legătură de continuitate cu masa de apă accidentală din drenul de deasupra. Presiunii apei îi corespunde forţa de presiune $P' = \frac{1}{2} \times 1 \times 4{,}50^2 = 10{,}12$ t.

Caracteristicile geo-mecanice ale rocilor ce alcătuiesc prisma de împingere pe suprafaţa *CF* trebuie considerate în condiţiile îmbibării cu apă.

Admitem în acest caz $\gamma_p' = 2{,}1$ t/m³; $\rho' = 12°$; $\delta' = 4°$. Calculînd forţa de împingere a pământului obţinem $E' = 40$ t.

Deoarece, conform celor arătate mai sus, avem $P = 10{,}12 < 40 \cos 4°$, la calculul static se va lua în consideraţie numai forţa de împingere a pământului.

4.5.3. *Pe suprafaţa F'GHIK, alcătuită din elemente plane.* Aici acţionează forţele de presiune hidrostatică: $P_1 = 0{,}5$ t; $P_2 = 1{,}2$ t; $P_3 = 1{,}7$ t; $P = 5{,}6$ t.

4.5.4. *Calculul rostului elevaţie-fundaţie DH.* În situaţia prezenţei apei gravitaţionale la extradosul zidului, este de dorit ca dimensionarea şi execuţia zidului să fie realizate astfel încît să nu se producă căscătura rostului, care să permită pătrunderea apei gravitaţionale. Aceasta, dînd subpresiuni, poate reduce apreciabil stabilitatea elevaţiei zidului în jurul muchiei *H* şi uneori să compromită această stabilitate (fig. 13).

În cazul nostru, făcînd calculele numerice, repartiţia rezistenţelor pe rostul *DH* este cea din fig. 13.

Se recomandă turnarea continuă a blocului de fundaţie cu cel de elevaţie, astfel ca materialul să reziste la efortul unitar de $\sigma = 4{,}6$ t/m² întindere.

În caz contrar se recomandă reducerea în consecinţă a lărgimii rostului *DH*, prin înclinarea mai accentuată a feţei *CDF*.

4.5.5 *Calculul rostului fundaţie-teren F—F'.* În exemplul nostru, făcînd calculele numerice rezultă repartiţia presiunilor pe pămînt ca în fig. 13. S-a ţinut seamă de pătrunderea apei gravitaţionale pe suprafaţa *T—F* a rostului fundaţie-teren şi de subpresiunea dată de aceasta: $S \simeq 1 \times 5{,}00 \times 1{,}20 = 6$ s-a presupus că stratul de fundaţie este o rocă impermeabilă fără crăpături şi că la execuţia blocului de fundaţie s-a început cu turnarea unui mortar cu dozaj puternic şi suficient de plastic pentru o bună mulare (înfrăţire) cu suprafaţa săpăturii fundaţiei.

Calculînd coeficientul de stabilitate în jurul muchiei *F'*, găsim: $C_s = 141/113 = 1{,}26$.

Remarcăm că, la momentul de răsturnare de 113 tm, subpresiunea *S* contribuie cu 19 tm adică cu circa 17%.

În cazul cînd subpresiunea *S* ar conduce la instabilitatea zidului, este de analizat înlocuirea suprafeţei extradosului *CDF* cu o altă suprafaţă mai înclinată, de exemplu *CT'T*.

5. ACŢIUNEA DINAMICA A APEI

Cînd construcţia este plasată în albia unui curs de apă, acţiunea dinamică a apei nu este totdeauna neglijabilă.

Din punct de vedere al calculului static, ea constă din plusul de presiune a apei datorat remuului provocat de reducerea secţiunii de scurgere şi din plusul de presiune datorat acţiunii dinamice directe a vitezei de curgere a apei.

În cele ce urmează ne ocupăm numai de aceasta din urmă.

5.1. **Presiunea dinamică a apei.** Se demonstrează teoretic (Bernoulli) şi este pus în evidenţă experimental (fig. 14) că plusul sau minusul de presiune datorat acţiunii vitezei apei peste (sau sub) presiunea hidrostatică este:

$$\gamma \Delta h = \pm \gamma \cdot K \frac{V^2}{2g} \cos^2 \alpha, \tag{6}$$

în care *V* este viteza de curgere a apei în punctul *O*, *g* acceleraţia terestră, α unghiul de incidenţă al direcţiei vitezei cu suprafaţa elementară în punctul considerat iar $K < 1$ este un coeficient de reducere care depinde de o serie de factori locali şi care se determină experimental.

La lucrări importante, determinarea lui *K* se face în laboratoare hidrotehnice, pe modele. La lucrări de mică importanţă hidrotehnică, pe care le analizăm noi, se poate lua cu suficientă aproximaţie şi acoperitor $K = 1$.

Semnul pozitiv (+) se ia pentru $\alpha = 0 — 90°$ şi are semnificaţia unui plus de presiune, iar semnul negativ (—) se ia pentru $\alpha = 90° — 180°$ şi are semnificaţia unui minus de presiune (depresiune, sucţiune).

Ca şi presiunea hidrostatică, presiunea hidrodinamică într-un punct al suprafeţei este normală la suprafaţă în punctul considerat. Acţiunea simultană a presiunii şi a sucţiunii se verifică experimental printr-un disc solid cu aria Ω amplasat în interiorul unui curent de apă (fig. 15), cînd acţiunea forţei de presiune totală asupra discului datorată vitezei medii *U* a curentului este:

$$P + P' = 2 \gamma K \frac{U^2}{2g} = \gamma K \frac{U^2}{g}.$$

Calculul forţei de presiune *P* şi a poziţiei centrului de presiune *C* al acţiunii hidrodinamice este dificil în cazul unei suprafeţe oarecare (fig. 16):

$$P_\Omega = \gamma \int_\Omega \vec{p}_0 \, d\Omega = \frac{\gamma}{2g} \int_\Omega \vec{v^2} d\Omega \cos^2 \alpha. \tag{7}$$

În această integrală vectorială, variază de la un punct la altul atît *v*, α cît şi direcţia presiunii (normală la suprafaţă în punctul considerat).

Problema se simplifică dacă mărimea variabilă *v* se înlocuieşte cu o viteză medie a curentului *U*. În acest caz, formula (7) devine

$$P_\Omega = \gamma \frac{U^2}{2g} \int_\Omega \vec{d\Omega} \cdot \cos^2 \alpha \tag{8}$$

În cazul unei suprafeţe plane, integrala vectorială se transformă într-o integrală scalară (fig. 17) şi formula (8) devine:

$$P_\Omega = \frac{\gamma U^2 \cos^2 \alpha}{2g} \Omega \tag{9}$$

iar centrul de presiune coincide, evident, cu centrul de greutate *G* al suprafeţei plane Ω.

Pentru exemplificare considerăm pila de pod din fig. 9 şi ne propunem să calculăm mărimea forţei de presiune hidrodinamică asupra acesteia, în ipoteza $U = 2$ m/sec.

5.2. **Calculul forţei de presiune dinamică a apei pe avantbecul pilei.** Considerăm avantbecul pilei din fig. 9, arătat la scară mai mare în fig. 18. El este alcătuit din două suprafeţe plane în formă de trapez. Pe fiecare din acestea se exercită cîte o forţă de presiune P_Ω dată de formula (9), în care $\alpha = 90° - \beta$; $\Omega = \frac{1}{2} H_1 \frac{d_0 + d_1}{\cos \beta}$ şi în care s-a neglijat, pentru simplificare, influenţa foarte mică a fructului *f'*.

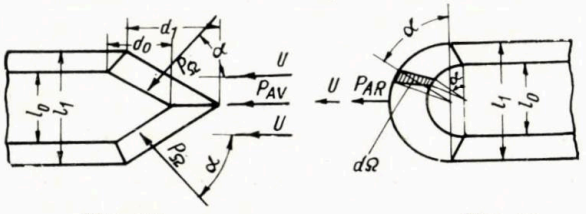


Fig. 18

Fig. 19

Substituind în formula (9), obţinem :

$$P_\Omega = \frac{\gamma U^2}{2g} \times \frac{1}{2} H \frac{d_0 + d_1}{\cos\beta} \cos^2(90° - \beta).$$

Componentele după orizontală şi verticală a rezultantei celor două forţe P_Ω sînt :

$$\begin{cases} P_{xx} = \dfrac{\gamma U^2}{2g} H_1 \dfrac{d_0 + d_1}{\cos\beta} \sin^3\beta \cos \text{arc. tg} \dfrac{1}{f}, \\ P'_{zz} = \dfrac{\gamma U^2}{2g} H_1 \dfrac{d_0 + d_1}{\cos\beta} \sin^2\beta \sin \text{arc tg} \dfrac{1}{f}, \end{cases} \quad (10)$$

aplicate în centrul de greutate al suprafeţei alcătuite din cele două trapeze $B_0 C_0 B_1 C_1$ (fig. 9).

Din aceste formule se vede că cele două componente variază proporţional cu $\sin^3\beta$ şi cu $\sin^2\beta$. Deci, cu cît unghiul β este mai mic — avantbecul mai ascuţit — cu atît acţiunea hidrodinamică este mai mică. Concluzia era de prevăzut.

Pentru a ne face o ideie despre ordinul de mărime a acestor forţe, substituim în formulele de mai sus aceleaşi valori numerice ca la calculul hidrostatic. Folosind în formule litere accentuate pentru diferenţiere de cele folosite la calculul hidrostatic, obţinem în fig. 9a : $P_{xx} = 0{,}81$ t ; $P'_{zz} = 0{,}05$ t.

5.3. **Calculul forţei de presiune dinamică (sucţiune) pe arierbecul pilei.** Considerăm arierbecul pilei din fig. 10, arătat la scară mai mare în fig. 19.

Suprafaţa arierbecului este o suprafaţă curbă riglată pe cele două semi-cercuri cu razele $l_0/2$ şi $l_1/2$.

Putem scrie simplificat şi cu suficientă aproximaţie $d\Omega = \dfrac{l_0 + l_1}{4} \times d\alpha \cdot H_m$, în care H_m este lungimea medie a segmentului de dreaptă generator al suprafeţei arierbecului. Formula (8) devine :

$$P_\Omega = \frac{\gamma U^2}{2g} \times \frac{l_0 + l_1}{4} \times H_m \int_0^\pi \cos^2\alpha \, d\alpha$$

iar proiecţiile pe orizontală şi verticală sînt :

$$\begin{cases} P'_{xx} = \dfrac{\gamma U^2}{2g} \times \dfrac{l_0 + l_1}{4} \times H_m \times 2 \displaystyle\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos^3\alpha \cdot d\alpha \cos \text{arc tg} \dfrac{1}{f}; \\ P'''_{zz} = \dfrac{\gamma U^2}{2g} \times \dfrac{l_0 + l_1}{4} \times H_m \times 2 \displaystyle\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos^2\alpha \, d\alpha \cos \text{arc tg} \dfrac{1}{f}. \end{cases}$$

Calculînd integralele, obţinem

$$\begin{cases} P'_{xx} = \dfrac{1}{6} \dfrac{\gamma U^2}{g} (l_0 + l_1) \times H_m \times \dfrac{f}{\sqrt{1+f^2}} \\ P'''_{zz} = \dfrac{\pi}{16} \dfrac{\gamma U^2}{g} (l_0 + l_1) \times H_m \times \dfrac{1}{\sqrt{1+f^2}}. \end{cases} \quad (11)$$

Substituind cu aceleaşi valori numerice şi folosind litere accentuate pentru diferenţiere faţă de forţele de presiune pe amestec, obţinem : $P'_{xx} = 1{,}10$ t ; $P'''_{zz} = 0{,}06$ t.

Sumînd forţa de presiune pe avantbec cu cea de sucţiune pe arierbec obţinem (fig. 9a)

$P_{xx} + P'_{xx} = 0{,}81 + 1{,}10 = 1{,}91$ t, aplicată la circa $H^1/_2$ de la nivelul apei ;

$P''_{zz} + P'''_{zz} = 0{,}05 + 0{,}06 = 0{,}11$ t, aplicată aproximativ în axul *zz*.

După cum se vede, în cazul nostru, mai importantă este acţiunea pe orizontală, cea pe verticală fiind neglijabilă.

OBSERVAŢII. Ţinînd seama de valorile mari ale fructului $f = \dfrac{20}{1} \ldots \dfrac{15}{1}$, putem lua $H_m \approx H_1$ iar formulele (10) şi (11) se pot scrie simplificat ca mai jos, în care s-a înlocuit $\gamma = 1$ t/m³.

Presiunea hidrodinamică pe avantbec este :

$$\begin{cases} P_{xx} = \dfrac{U^2}{2g} H_1 \dfrac{d_0 + d_1}{\cos\beta} \sin^3\beta \\ P''_{zz} = \dfrac{U^2}{2g} H_1 \dfrac{d_0 + d_1}{\cos\beta} \sin^2\beta \times \dfrac{1}{f}. \end{cases} \quad (12)$$

Sucţiunea hidrodinamică la arierbec este :

$$\begin{cases} P'_{xx} = \dfrac{U^2}{2g} \dfrac{H_1}{3} (l_0 + l_1) \\ P'''_{zz} = \pi \dfrac{U^2}{2g} \dfrac{H_1}{8} (l_0 + l_1) \times \dfrac{1}{f}. \end{cases} \quad (13)$$

După cum se vede din întreaga expunere, aplicarea formulelor propuse nu ridică dificultăţi practice. Acestea au avantajul de a permite să se ţină seamă de fenomenele reale care au loc în construcţii.

(Articol primit în redacţie la 12.V.1969)

Planificarea lucrărilor cu desfăşurare liniară

(urmare din pag. 602)

zile ; prin consumul rezervelor respective, rezultă că activitatea de montare plăci se execută în paralel pe cele trei sectoare în zilele de 16 şi 18 ;

— activitatea de betonare are o rezervă de o zi în sectorul *2* ; consumînd această rezervă, rezultă că activitatea de betonare din sectorul *2* se va executa în paralel cu activitatea de betonare din sectorul *3* ;

— activitatea de montare stîlpi din sectorul *2* are o rezervă de o zi ; consumînd această rezervă, rezultă că activitatea de montare stîlpi din sectorul *2* se va executa în paralel cu activitatea de montare stîlpi din sectorul *3*.

Desigur că, prin renunţarea la rezervele susamintite, se vor respecta principiile execută rii lucrărilor după metoda în lanţ, ceea ce se poate transpune în graficul-reţea prin renunţarea la activităţile fictive *11—15* şi *15—17* şi prin obligarea termenelor fazelor *11* şi *15* la aceleaşi valori *17* pentru faza *11*, şi *18* pentru faza *15*. În felul acesta, toate activităţile din graficul-reţea devin critice, nemaiexistînd rezerve de timp, şi graficul-reţea devine identic cu cel din figura 4, reprezentat prin ciclogramă.

În concluzie, este indicat să se aibă în vedere principiile privind uniformitatea şi continuitatea lucrărilor din metoda în lanţ, chiar şi atunci cînd planificarea lucrărilor se face după metoda drumului critic. Se asigură prin aceasta un consum optim de resurse şi se pot optimiza termenele în mod judicios, efectul fiind cu atît mai pronunţat cu cît numărul de sectoare creşte.

(Articolul primit în redacţie la 07.IV.1969)

Calculul unitar şi corect al staţionării vagoanelor de marfă

de ing. **Ion GĂNESCU**
sectorul CF, P şi Tc al Consiliului de miniştri

DEFINIREA SCOPULUI TEMEI

Pornind de la ideea de a analiza critic metodologiile actuale de calcul al indicatorilor folosiţi în activitatea de exploatare a căilor ferate, aşa cum am procedat şi în alte articole anterioare, ne propunem să demonstrăm unele insuficienţe ale actualei metodologii de calcul al indicatorului „staţionarea vagoanelor de marfă".

Analiza se va referi la principiile şi formulele actuale de calcul adoptate în instrucţiile de serviciu, pe baza cărora se calculează şi se folosesc, în activitatea operativă şi statistică, date privind mărimea timpului în care vagoanele de marfă se află în una din cele trei operaţii caracteristice de staţionare : încărcare-descărcare, tranzit cu prelucrare şi tranzit fără prelucrare.

DESCRIEREA SUMARĂ A PRINCIPIILOR ACTUALE DE CALCUL

Calculul staţionării vagoanelor este reglemntat să se facă în două moduri diferite, intitulate :

— calculul staţionării fără număr de vagon ;
— calculul staţionării vagoanelor cu număr de vagon.

Criteriul în funcţie de care se aplică unul din cele două moduri de calcul este *numărul de vagoane sosite în operaţia respectivă* şi anume :

— „staţiile, cu mişcare generală zilnică sub 100 de vagoane sosite, ţin evidenţa staţionării vagoanelor de marfă *pe număr de vagon*"[1] ...

— „staţiile a căror mişcare de vagoane este de 100 vagoane sosite zilnic sau mai mult vor ţine *evidenţa orară pe grupe de vagoane*"[2] ... (calculul staţionării *fără număr de vagon*).

Cele două moduri de calcul, diferite ca definiţie, sînt diferite şi ca principiu de stabilire a mărimii timpului de staţionare.

Astfel :

— Calculul staţionării *pe număr de vagon* se face prin determinarea nominală a timpului de staţionare a fiecărui vagon, începînd de la ora în care acesta a intrat în staţie pînă la ora cînd a ieşit din staţie, după care, pentru vagoanele ieşite într-o zi, se însumează timpii de staţionare ai tuturor vagoanelor respective şi se raportează la numărul lor, determinîndu-se astfel timpul mediu de staţionare. Vagoanele care staţionează mai mult de o zi sau rămîn în staţie după ora 19 se raportează în ziua următoare, pînă cînd vor ieşi din staţie şi cînd li se va calcula staţionarea.

— Calculul staţionării *fără număr de vagon* se face prin determinarea soldurilor orare ale vagoanelor existente în staţie şi raportarea sumei lor la semisuma vagoanelor intrate şi ieşite în perioada de calcul.

Pentru acest mod de calcul se foloseşte formula :

$$S = \frac{\omega_s}{\frac{I+E}{2}} = \frac{\text{vagoane ore}}{\frac{\text{vag. intrate} + \text{vag. ieşite}}{2}} = \text{ore}, \qquad (1)$$

în care :

ω_s este suma soldurilor orare în decursul a 24 ore (de la ora 19 la ora 19) sau consumul de vagoane ore din perioada de calcul ;

I — numărul de vagoane intrate în decursul a 24 ore (de la ora 19 la ora 19) ;

E — numărul de vagoane ieşite în decursul a 24 de ore (de la ora 19 la ora 19).

ANALIZA CRITICĂ A METODOLOGIEI DE CALCUL

Folosirea a două moduri de calcul, diferite principial, pentru a determina timpul de staţionare a vagoanelor în staţie, aplicate în funcţie de un criteriu convenţional — 100 vagoane intrate — justifică următoarea întrebare : de ce sînt necesare două metode de calcul pentru un acelaşi scop ?

Răspunsul constă în faptul că formula (1), folosită în calculul staţionării, fiind inexactă, dă erori de calcul.

Erorile de calcul fiind cu atît mai mari cu cît semisuma vagoanelor intrate şi ieşite $(I + E)/2$ este mai mică, este de presupus că,

[1]) Citat din „Instrucţiuni pentru calculul staţionării vagoanelor de marfă", nr. 21000/1955, M.C.F., cap. III B., pag. 30, Editura C.F.R.

[2]) Op. cit., cap. III, pct. 6, pag. 19.

observîndu-se practic erorile importante ale formulei aplicate în cazul staţiilor cu un număr mic de vagoane intrate, s-a adoptat calculul staţionării prin urmărirea nominală a vagonului, fixîndu-se convenţional ca limită de aplicare a acestei metode „100 vagoane intrate în medie pe zi".

Calculul staţionării vagonului urmărit nominal asigură exactitatea, însă este foare laborios, cerînd un volum de muncă important, atît pentru calculul efectiv cît şi mai ales pentru raportarea vagoanelor de la o zi la alta, în cazul celor care rămîn în staţie după ora 19 a fiecărei zile.

Mai mult, acest calcul, deşi corect, este insuficient în orientarea personalului de exploatare asupra modului în care a fost utilizat parcul de vagoane, deoarece el redă timpul mediu de staţionare numai pentru vagoanele *care au ieşit din staţie* în perioada de calcul şi nu pentru toate vagoanele aflate în staţie, ceea ce nu reflectă modul în care s-a lucrat în intervalul de timp pentru care s-a făcut calculul.

În continuare ne propunem să analizăm conţinutul formulei (1) cu scopul de a i se evidenţia gradul de inexactitate pe care îl conţine şi de a demonstra că, folosindu-se o formulă de calcul exactă, aceasta se va putea aplica pentru calculul staţionării în cazul tuturor staţiilor, indiferent de mărimea numărului de vagoane intrate. Se va putea astfel renunţa la „calculul staţionării cu număr de vagon" şi se vor evita inexactităţile date de formula actuală (1) în calculul staţionării fără număr de vagon. Desigur, formula pentru calculul staţionării trebuie să fie în concordanţă cu definiţia acestui indicator şi anume să exprime timpul mediu cît vagoanele se află într-o staţie, măsurat de la ora intrării vagonului pînă la ora ieşirii lui din staţia respectivă.

Cum vagonale intră şi ies din staţie în mod continuu, calculul după definiţia de mai sus s-ar putea face cu exactitate absolută numai considerînd vagoanele existente în staţie *la un moment dat*, pentru care, cunoscîndu-se în cazul fiecăruia ora intrării şi ora ieşirii, se poate calcula media de staţionare a lor.

Or, un asemenea calcul nu este practic posibil şi nici necesar. Pentru o bună orientare a personalului de conducere a activităţii de exploatare în staţii şi chiar pentru personalul executiv este necesar şi suficient să se cunoască mărimea timpului de staţionare pe o perioadă de timp dată, care trebuie să coincidă cu perioadele de executare a programului de circulaţie sau cu perioadele de executare a planului de transport. Ca urmare a acestei necesităţi, perioadele pentru care se face calculul staţionării sînt: zilnice, decadale, lunare, trimestriale etc.

Această condiţie, cerută de necesităţile exploatării, adăugată la definiţia indicatorului „staţionarea vagoanelor", se traduce în calcul prin aceea că mărimea timpului de staţionare nu poate să fie mai mare decît durata perioadei de calcul, ceea ce obligă adaptarea în consecinţă a formulei de calcul.

Realizarea acestei condiţii impune ca, pentru vagoanele intrate în staţie înainte de ora începerii perioadei pentru care ne propunem să determinăm staţionarea (de exemplu: ora 19 a zilei de începere a executării programului de circulaţie), să se considere în calcul numai timpul de staţionare măsurat de la ora începerii perioadei pînă la ora ieşirii vagoanelor din staţie în cazul cînd au ieşit pînă la terminarea perioadei (ora 19 a zilei următoare), sau pînă la ora 19 a zilei următoare în cazul cînd rămîn în staţie şi după această oră.

În mod asemănător trebuie procedat şi cu vagoanele care intră în staţie în decursul perioadei de calcul şi ies după încheierea acesteia (de exemplu, după ora 19 a zilei în care s-a încheiat executarea programului de circulaţie).

Vom da un exemplu pentru un caz particular, însă semnificativ, spre a confirma intuitiv, dacă formula (1) respectă condiţiile arătate mai sus.

Considerăm că într-o staţie activitatea începe la ora 19 (începutul perioadei de executare a programului de circulaţie), cu un sold de 85 de vagoane. În decursul celor 24 de ore ale perioadei (pînă la ora 19 următoare) nu intră în staţie şi nu iese nici un vagon, astfel că cele 85 de vagoane se menţin în soldurile orare timp de 24 ore.

Aplicînd formula de calcul (1) vom obţine:

$$S = \frac{\omega_s}{\frac{I+E}{2}} = \frac{85 \times 24}{0} = \infty.$$

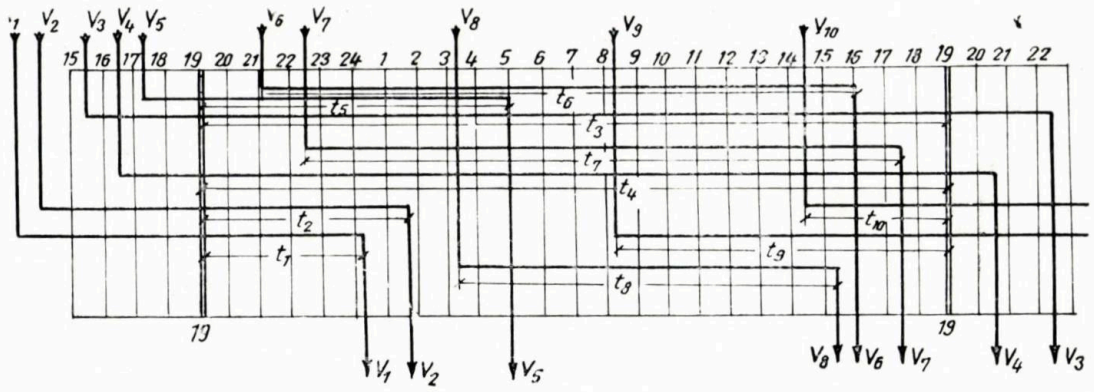
Rezultatul matematic este ∞ iar practic este absurd, neavînd sens. De fapt, cele 85 de vagoane existente în staţie la începutul perioadei au staţionat în perioada pentru care am făcut calculul 24 ore/vagon.

Pentru apropierea exemplului de cazul general considerăm că în perioada celor 24 de ore au intrat în staţie 100 de vagoane care, după o staţionare de 5 ore, ies din staţie. În acest caz, timpul mediu de staţionare al tuturor vagoanelor aflate în staţie în ziua respectivă este media ponderată a timpului de staţionare al celor 85 de vagoane cu 24 ore/vagon şi a celor 100 de vagoane cu 5 ore/vagon, adică:

$$S = \frac{85 \times 24 + 100 \times 5}{85 + 100} = 13{,}73 \text{ ore/vagon.}$$

Dacă aplicăm formula (1), staţionarea va fi:

$$S = \frac{2040 + 500}{\frac{100+100}{2}} = 25{,}40 \text{ ore/vagon.}$$



Diferența de la 13,73 la 25,4 ore/vagon este eroarea dată de formula (1), desigur atît de mare încît deformează complet realitatea[3]. Mai mult, rezultatul obținut prin calculul este absurd, deoarece staționarea calculată pentru o zi este de 25 de ore, adică mai mare decît durata perioadei.

Interpretarea exemplului dat edifică atît inexactitatea dată de formula (1) cît și faptul că ea nu îndeplinește condiția cerută de necesitățile activității practice de exploatare, ca staționarea vagonului, analizată pentru o perioadă dată, să fie maximum durata perioadei respective.

Se poate observa ușor că eroarea este cauzată de faptul că formula actuală nu consideră în mărimea termenului de la numitor numărul de vagoane din soldul existent la începutul perioadei, deși consumul de vagoane ore generat de acestea este prins în termenul de la numărător prin transmiterea soldului de la începutul perioadei în soldurile orare.

Formula (1) este aplicabilă și exactă numai în cazul particular în care — în stația pentru care se determină staționarea, la începutul perioadei de calcul și la sfîrșitul ei — soldul de vagoane este 0 iar vagoanele intrate ies toate, pînă la sfîrșitul perioadei. O asemenea situație nu este însă posibilă, datorită continuității procesului de exploatare.

STABILIREA FORMULEI CORECTE DE CALCUL

Timpul mediu de staționare a unui vagon, exprimat în ore, trebuie să rezulte din raportul dintre numărul de vagoane ore consumate în operația caracteristică respectivă, în perioada de calcul, și numărul de vagoane care au determinat acest consum.

În cazul exemplului de mai sus, în prima situație, vagoanele care au determinat consumul de 2040 de vagoane ore au fost cele din soldul existent la începutul perioadei de calcul. În a doua situație, înafară de soldul la începutul perioadei, au mai determinat un consum de 500 de vagoane ore și cele 100 de vagoane intrate în stație și ieșite după 5 ore de staționare.

Deci, considerînd timpul de staționare a vagoanelor ca un raport între consumul de vagoane ore $\omega_s = 2040 + 500$ și numărul de vagoane care l-a determinat, $S_A + I = 85 + 100$, calculul se poate efectua corect cu formula:

$$S = \frac{\omega_s}{S_A + I} = \frac{2540}{185} = 13{,}73 \text{ ore/vagon}, \qquad (2)$$

în care:

ω_s este consumul de vagoane ore în perioada de calcul, rezultat din însumarea soldurilor orare;

S_A — numărul de vagoane din soldul existent la începutul perioadei de calcul (zi, lună, trimestru etc.);

I — numărul de vagoane intrate în perioada de calcul.

Pentru o înțelegere completă a domeniului de aplicare a formulei (2) prezentăm în figură aspectul grafic de calcul pentru o zi (de la ora 19 — la ora 19).

Pentru numărul de vagoane v_1, v_2, v_3, v_4, v_5 care constituie soldul existent la începutul perioadei de calcul (intrate în stație înainte de ora 19) se vor considera în calcul numai timpii de staționare t_1, t_2, t_5 dintre ora 19 (începutul perioadei de calcul) și ora de ieșire din stație, în cazul numărului de vagoane v_1, v_2 și v_5 — și timpii de staționare (t_3, t_4) dintre ora 19 (începutul perioadei de calcul) și ora 19 următoare (sfîrșitul perioadei de calcul), în cazul numărului de vagoane v_3 și v_4.

Pentru numărul de vagoane v_6, v_7, v_8, v_9 și v_{10} care au intrat în stație în perioada de calcul se vor considera timpii de staționare (t_6, t_7, t_8) de la ora intrării în stație pînă la ora ieșirii din stație, în cazul numărului de vagoane v_6,

[3] Aspectul teoretic al erorilor date de formula (1) este prezentat de ing. T. Dîrțu în articolele menționate în bibliografie.

v_7 şi v_8 şi timpii de staţionare (t_9, t_{10}) de la ora intrării în staţie pînă la ora 19 (sfîrşitul perioadei de calcul) în cazul numărului de vagoane v_9 şi v_{10}.

Timpul mediu de staţionare va rezulta din aplicarea formulei (2):

$$S = \frac{\omega_s}{S_A + I} = \frac{\sum_1^5 v_i t_i + \sum_6^{10} v_j t_j}{\sum_1^5 t_i + \sum_6^{10} t_j}$$

Aplicînd formula de calcul (1) actuală la exemplul grafic prezentat, timpul mediu de staţionare calculat ar avea mărimea:

$$S = \frac{\omega_s}{I+E} = \frac{\sum_1^5 v_i t_i + \sum_6^{10} v_j t_j}{v_6+v_7+v_8+v_9+v_{10}+v_1+v_2+v_5+v_8+v_6+v_7}$$

$$S = \frac{\sum_1^5 v_i t_i + \sum_6^{10} v_j t_j}{v_6+v_7+v_8+\frac{v_1+v_2+v_5+v_9+v_{10}}{2}}$$

Din interpretarea ultimei relaţii se poate observa uşor că rezultatul obţinut este lipsit de orice logică; el nu exprimă realitatea, ba chiar o deformează.

În legătură cu formula (2) trebuie subliniat faptul că, asigurînd concordanţa dintre durata perioadei de calcul şi mărimea maximă a timpului mediu de staţionare, ponderea vagoanelor pentru care s-a prins în calcul timpul total de staţionare a vagonului în staţie (de la ora intrării pînă la ora ieşirii din staţie) este cu atît mai mare cu cît perioada de calcul analizată este mai mare.

De aici rezultă că timpul mediu de staţionare normat pentru o aceeaşi staţie şi o aceeaşi operaţie de staţionare trebuie să fie diferit, în funcţie de perioda de calcul analizată.

METODOLOGIA DE APLICARE A FORMULEI DE CALCUL PROPUSE

Aşa cum s-a arătat mai sus, formula (2) — propusă pentru a se putea face un calcul unitar şi exact al timpului mediu de staţionare — se poate aplica pentru orice perioadă, indiferent de mărimea ei. Aşa, în acest scop este necesar să se determine elementele de calcul care se introduc în formulă şi timpul-normă de staţionare, care va servi pentru comparaţie în aprecierea gradului de utilizare a parcului.

Cu privire la elementele de calcul ω_s, S_A şi I, acestea se pot determina orar, zilnic, trimestrial etc., după actuala evidenţă a staţionării vagoanelor, din care rezultă că:

ω_s este suma soldurilor de vagoane orare din perioada de calcul;

S_A — soldul de vagoane din ora care precede începutul perioadei pentru care se face calculul;

I — numărul de vagoane intrate în perioada de calcul.

Timpul-normă de staţionare va trebui determinat după acelaşi principiu propus pentru calculul staţionării realizate, în care scop este necesar ca pentru fiecare perioadă de calcul să se determine, în cazul fiecărei staţii, mărimile-normă pentru ω_s, S_A şi I.

CONCLUZII

Este necesar să se revadă metodologia actuală de determinare a timpului mediu de staţionare a vagoanelor în staţii, în sensul de a se adopta formule de calcul care să exprime corect procesul de exploatare respectiv şi ale căror rezultate să fie conforme cu realitatea.

Prin adoptarea unei formule exacte de calcul se va putea trece la un calcul unitar al staţionării, indiferent de numărul de vagoane intrat în operaţia respectivă, putîndu-se astfel renunţa la calculul staţionării „pe număr de vagon", care este laborios şi ineficient în orientarea personalului de exploatare asupra activităţii depuse în cursul unei zile, cu privire la utilizarea raţională a vagoanelor.

Prin aplicarea principiilor dezvoltate în articol rezultă că, pentru fiecare perioadă de calcul pentru care ne propunem să calculăm timpul mediu de staţionare, este necesar să se determine o normă de staţionare proprie perioadei respective, folosindu-se în acest scop elemente ale actualei metodologii de planificare a rulajului. (De exemplu, în cazul unei staţii, normele zilnice pentru fiecare din cele trei operaţii trebuie să fie diferite de normele lunare).

BIBLIOGRAFIE

[1] DÎRŢU, T. *Asupra relaţiei de calcul al mediei staţionării vagoanelor.* În: Revista Căilor Ferate nr. 7 din 1964.

[2] DÎRŢU, T. *Asupra relaţiei de calcul al mediei staţionării vagoanelor.* În: Revista Căilor Ferate, nr. 8 din 1963.

Tunelele Izvor, Teliu, Diana și alte lucrări

de ing. **N. CIOCÎRLAN**
Inst. de studii și cercetări transporturi

La executarea lucrărilor de cale ferată din țara noastră — de orice natură ar fi ele — au fost aplicate de regulă metode moderne și utilizate mijloace perfecționate, urmărindu-se durabilitatea lucrărilor, estetica, posibilitatea de a fi folosite pentru viteze de circulație și tonaje pe osie maxime. Din cercetarea acestor lucrări și a mijloacelor de transport folosite se poate deduce cu ușurință gradul de tehnicitate al epocii în care au fost executate. Uneori, lucrările de cale ferată prezintă un mare interes din punctul de vedere al istoriei tehnicii.

Vom aminti mai jos cîteva dintre aceste lucrări, pentru a le împrospăta în memoria unora dintre inginerii ceferiști mai vechi și mai ales pentru a le face cunoscute celor tineri, în spiritul continuării tradiției tehnice C.F.R.

TUNELUL IZVOR

Istoric. Pentru evitarea și descongestionarea nodurilor de cale ferată București și Ploiești și pentru scurtarea rutei dintre vestul și nordul țării prin Predeal, conducerea C.F.R. a stabilit în anul 1913 să se execute o legătură directă între stațiile Titu și Sinaia prin Tîrgoviște, Pietroșița și Moroieni [1]).

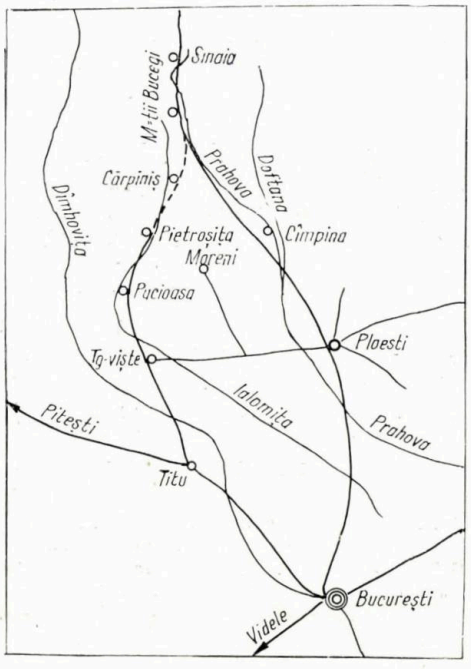


Fig. 1. *Planul de situație cu amplasamentul tunelului Izvor*

În acest scop, s-a încheiat un contract cu firma Ing. Julius Berger pentru „Construirea integrală a unei linii de cale ferată ..." care urma să lege între ele stațiile Sinaia și Pietroșița. Traseul acestei linii noi fiind amplasat în zona sudică a munților Bucegi (fig. 1), trebuia să străpungă acești munți prin intermediul unui tunel în lungime de 5 918 m. Dacă ar fi fost terminat, acesta ar fi astăzi tunelul cel mai lung din țară.

Lucrarea s-a contractat în anul 1913, avînd un termen de execuție de 28 luni, condiționat de lucrul în trei schimburi de cîte 8 ore. Lucrarea a fost începută în ianuarie 1914 și a fost continuată pînă în august 1914. În acest timp s-au realizat 400 m de tunel complet, inclusiv portalele, cămășuiala și radierul. În plus, au fost executate galerii de bază și de creștet pe 800 m lungime. În această situație, lucrarea a fost sistată în august 1914 din cauza începerii primului război mondial.

Date tehnice. Tunelul este în aliniament, în afară de capete, care sînt în curbe cu raza de 300 m. Fiind vorba de un tunel de creastă, el are pante spre ambele capete. Punctul de creastă (de rupere a celor două pante) era prevăzut chiar la mijlocul tunelului. Ramura de nord (spre Sinaia) urma să aibă 2 960 m și declivitatea de 1‰ iar ramura de sud (spre Cărpeniș) 2 958 m și declivitatea de 3,30‰ (fig. 2).

---

[1]) Această linie făcea parte dintr-un mare program de investiții inițiat de directorul general Al. Cottescu, pentru realizarea căruia se făcuse în 1914 un împrumut intern de 480 milioane de lei aur. Liniile prevăzute pentru execuție — unele din ele studiate pentru prima dată încă din anii 1892—1893 — erau: București — Roșiori — Craiova, Făurei — Tecuci, Pașcani—Tg. Neamț, Pantelimon—Urziceni—Făurei, Moroieni—Sinaia, Buhăiești—Roman, Zimnicea—Zimnicea port, normalizarea liniei Crasna—Huși și continuarea liniei de la Medgidia la Tulcea. Primul război mondial nu a permis decît începerea unor lucrări și executarea liniei din portul Zimnicea, în 1916 (vezi N.I. Petculescu, *Construcții de căi ferate*, în vol. I al lucrării „Semicentenarul 1881—1931. Istoricul desvoltării tecnice în România", editată în 1931 de „Societatea Politecnică din România", p. 259—260). (*Dem. Urmă*).

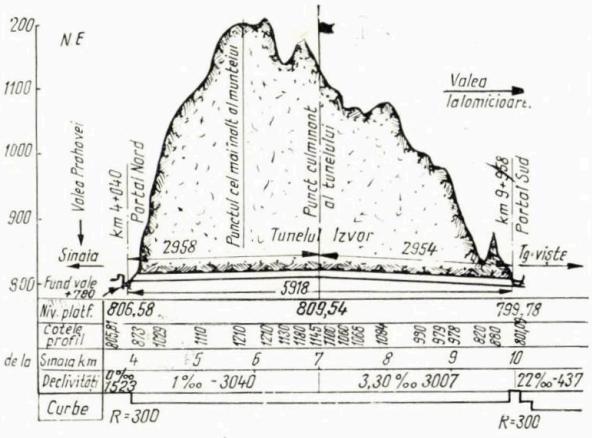


Fig. 2. *Profil în lung prin tunelul Izvor*

Intrarea în tunel dinspre Sinaia este situată pe partea dreaptă a văii rîului Prahova, în satul Izvor, la 4 km mai jos de stația Sinaia. La intrarea în tunel există o vale de circa 20 m adîncime și 150 m lărgime. Pentru accesul la punctul de lucru (la gura tunelului) s-a executat peste această vale un pod din lemn, care cu timpul a putrezit și a fost desființat. Ieșirea din tunel este în valea Ialomicioarei, la Cărpeniș.

Natura rocilor de străbătut, izvoarele de apă și emanațiile de gaz metan apărute în timpul lucrului au produs multe greutăți la avansare. Astfel, pe circa 450 m spre nord (Sinaia) și 750 m spre sud (Cărpeniș) s-au găsit unele formații geologice asemănătoare, compuse din roci sedimentare. În rest există variații importante în stratificație, începînd de la roci tari, compacte și pînă la bancuri slabe din piatră de var, care predomină. S-a găsit de asemenea marnă șistoasă moale.

În partea de nord, infiltrațiile de apă au fost foarte puternice (8 l/s), ceea ce a produs mari greutăți la înaintare. Aceste infiltrații au impus sprijiniri puternice, care se întindeau uneori pînă la punctul de lucru (avansare).

În partea de sud, greutățile au fost mai mari datorită izvoarelor de gaz metan care apăreau prin fisuri și împiedicau lucrul de înaintare.

Structura rocii prin care străbătea tunelul fiind instabilă și parțial degradată, s-a adoptat pentru excavare metoda de lucru austriacă, cu avansarea prin galeria de creștet, susținerea făcîndu-se cu grinzi puternice speciale [2]).

Lucrarea a fost atacată de la ambele capete, folosindu-se centrale puternice de curent electric și compresoare de aer, betoniere etc., însumînd în total 1 600 CP.

[2]) Pentru unele informații s-a folosit lucrarea ing. Iulius Berger, *Tiefbau-Aktiengesellschaft*, Berlin (IBTAG), 1905-1930, în care sînt prezentate lucrările executate de IBTAG într-un sfert de secol. (*Nota autorului*)

Secțiunea tunelului (suprafața profilului liber) este de 29,30 m². Înălțimea la mijloc este $H = 6{,}50$ m, iar lățimea $L = 5{,}30$ m.

Suprafața galeriei de bază a fost de 10 m², a galeriei de creștet de 6,5 m². Suprafața totală a excavației a fost de 56,20 m².

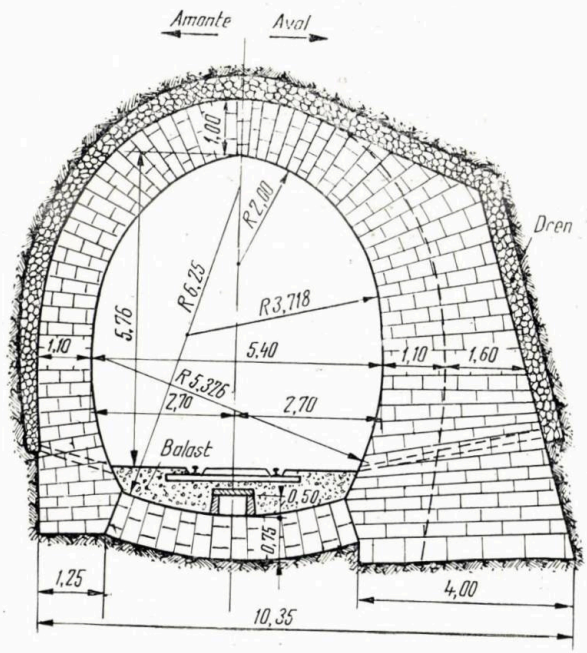
Tunelul are cămășuiala din moloane de piatră, avînd grosimea de 1...1,20 m pe toată lungimea, cu excepția intrării dinspre sud (Cărpeniș). Aici existau împingeri mari și de aceea cămășuiala s-a realizat cu secțiunea nesimetrică, avînd spre aval grosimea în piciorul drept de 2,70 m, cu grosimea fundației de 4 m, iar spre amonte grosimea în piciorul drept de 1,10 m, cu grosimea fundației de 1,25 m (fig. 3).

Tunelul este prevăzut cu radier general zidit (boltă întoarsă) de 0,75 m grosime. Canalul pentru scurgerea apelor este central.

Situația în prezent. Lucrarea fiind întreruptă o dată cu declanșarea primului război mondial, șantierul a fost părăsit iar lucrările executate n-au fost preluate de nici o unitate C.F.R. Azi ele sînt uitate cu desăvîrșire.

După terminarea războiului, firma a fost rechemată, dar i s-a încredințat executarea altor lucrări, socotite mai urgente : linia de legătură dintre Hărman și Nehoiași prin Teliu și Intorsura Buzăului, unde s-a executat tunelul Teliu pentru cale dublă, de 4 376 m lungime (care este azi cel mai lung tunel de pe rețeaua C.F.R.), cum și un viaduct peste Valea Teliu, de 142 m lungime, cu șapte bolți din beton.

Fig. 3. *Profil nesimetric în cămășuiala tunelului Izvor, la capătul spre Cărpeniș*



Şantierul de la tunelul Izvor a fost totuşi menţinut de firma constructoare, considerîndu-se că se va începe lucrarea după terminarea celei de la Teliu. Din diferite motive, lucrarea de la tunelul Izvor nu s-a mai reluat şi, în anul 1932, şantierul a fost desfiinţat.

Pentru a constata starea lucrării, am cercetat în anul 1968 capătul dinspre Sinaia al tunelului. Podul de lemn peste care se făcea accesul la tunel s-a deteriorat complet şi accesul la gura tunelului se face greu, pe poteci aproape inaccesibile. Gura tunelului este mai mult de jumătate astupată cu grohotiş căzut de pe munte. Zidăria din căptuşeală se menţine foarte bine şi este uscată, observîndu-se numai unele pete de eflorescenţă veche. Pe lungimea de 170 m, secţiunea tunelului este liberă, putîndu-se circula uşor prin ea şi acceptînd deci o folosinţă oarecare.

La 170 m de la capătul de nord există un coş de ventilaţie. În acest punct s-a creat un con mare din uruişul căzut pe coş, obstruînd aproape complet secţiunea şi împiedicînd trecerea înainte. Dincolo de acest punct tunelul este lucrat pe încă 64 m, însă accesul este anevoios, din cauza materialului căzut. Galeriile de bază şi de creştet sînt prăbuşite, fiindcă lemnăria de susţinere a putrezit. La capătul dinspre sud nu s-a cercetat situaţia.

VIADUCTELE ŞI TUNELUL DIANA DE PE LINIA VALEA HOMOROD – ŞERCAIA, PRIN ŞINCA NOUĂ

Aceste viaducte, calculate de profesorul Zielinski de la Scoala politehnică din Budapesta, sînt primele poduri mari din beton armat executate în Europa şi de aceea au o valoare deosebită pentru tehnica noastră şi pentru istoria tehnicii în general.

Istoric şi date tehnice. Traseul liniei vechi Valea Homorod—Şercaia a fost determinat de considerente politico-economice iar nu de considerente tehnice.

De altfel, se ştie că executarea acestei linii a fost lăsată la iniţiativa particulară, a persoanelor sau a comunelor pe teritoriul cărora trebuia să treacă. Numai aşa se explică faptul că inaugurarea porţiunii de linie Făgăraş—Braşov s-a făcut cu 35 ani mai tîrziu (în 1908) decît a celei dintre Braşov şi Sibiu prin Copşa Mică (1873). Tot aşa se explică adoptarea traseului cu rezistenţe mari al acestei linii, deşi se putea găsi o soluţie mai bună din punct de vedere tehnic.

Linia Braşov-Sibiu are o rezistenţă totală de 12‰, afară de porţiunea Valea Homorod-Şercaia, unde rezistenţa se ridică la 18,3‰. Pe această linie au fost executate două viaducte şi un tunel foarte costisitoare şi numai contribuţia importantă a comunelor Şinca Nouă, Şinca Veche, Vad şi Ohaba a determinat adoptarea acestui traseu (fig. 4).

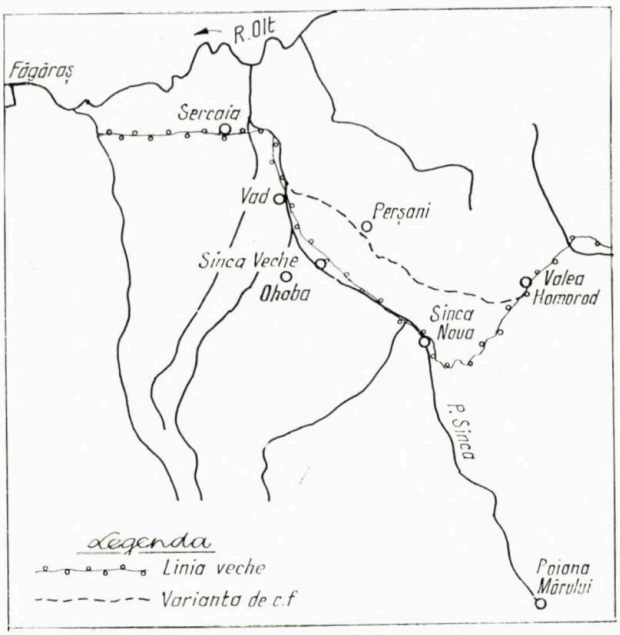


Fig. 4. *Varianta nouă dintre Valea Homorod şi Şercaia*

Viaductele — unul la km 40 + 307 cu lungimea de 99,40 m şi altul la km 41 + 147 m cu lungimea de 167,30 — sînt situate în curbe cu raza de 250 m (fig. 5, 6).

Din cauză că viaductele au fost calculate la convoaiele uşoare din perioada construcţiei lor, ele nu au putut face faţă convoaielor sporite care au apărut între timp. Arcele lor au început să prezinte o serie de fisuri, ceea ce a impus un studiu special din partea fostei Direcţii de poduri C.F.R. (în perioada 1935—1940), care le-a ţinut sub observaţie. Cînd s-a dat în circulaţie varianta de traseu dintre V. Homorod-Şercaia

Fig. 5. *Viaductul de la km 4+147 de pe linia Valea Homorod-Şercaia, în curbă, văzut din aval.*

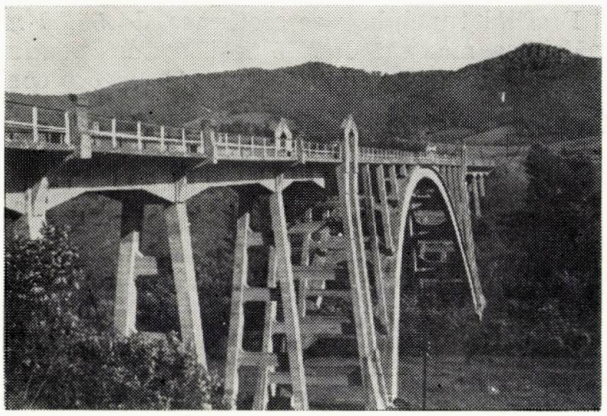


Fig. 6. *Viaductul din fig. 5 văzut din amonte*

prin Perşani, aceste viaducte au fost părăsite, o dată cu desfiinţarea liniei vechi.

Tot între staţiile de mai sus, între km 38 + 283 şi 38 + 818, este amplasat şi tunelul Diana, în lungime de 535 m. Tunelul este situat în declivitate continuă de 15‰ (cu panta spre ieşire, Şinca Nouă) şi în aliniament, în afară de capătul dinspre Şinca Nouă, care este în curbă cu raza de 250 m. Cămăşuiala tunelului este din piatră brută. Tunelul are un canal central pentru scurgerea apei. La capătul dinspre Valea Homorod (intrare), pe o porţiune de 30,50 m are şi un radier din beton (boltă întoarsă), care pe restul tunelului nu există.

Tunelul, fiind amplasat în zona unde traseul vechii linii a fost desfiinţat, a fost şi el părăsit şi a rămas deci neîntreţinut. Din această cauză, bolta s-a prăbuşit în două puncte. Hidroizolarea s-a degradat şi în tunel există infiltraţii puternice de apă. Starea tunelului este rea şi nu ar mai putea fi folosit fără reparaţii mari.

TUNELUL TELIU

După ce s-a terminat primul război mondial, firma Ing. Julius Berger — care începuse tunelul „Izvor" de la Sinaia — a fost rechemată să lucreze pentru C.F.R. dar, în loc să i se încredinţeze continuarea lucrării începute, a fost solicitată să execute linia care urma să lege Braşovul cu Buzăul, trecînd pe la Teliu şi apoi pe Valea Buzăului[3]).

[3]) Această linie făcea parte dintr-un vast şi costisitor program de lucrări elaborat după terminarea primului război mondial, de Direcţia generală a construcţiilor de căi ferate, înfiinţată la 1 ianuarie 1919 în cadrul Ministerului lucrărilor publice prin dezlipirea de la C.F.R. a Serviciului lucrărilor noi. În acel program se prevedea executarea cu precădere a liniilor Sighet—Baia Mare, Ilva Mică—Vatra Dornei, Bumbeşti—Livezeni, Braşov—Nehoiaşi—Buzău, Curtea de Argeş-Jiblea, variantele Balota şi Bîrnova etc. În anii 1922—1923 s-a început construcţia simultană a liniilor Braşov—Nehoiaşi—Buzău, Ilva Mică—Vatra Dornei, Bumbeşti—Livezeni etc. Inginerul N.I. Petculescu arată (op. cit., p. 262) că tunelul Teliu, costînd peste 10 000 lei aur/m, a fost cel mai scump tunel, executat în condiţii similare, de la începutul construcţiilor de căi ferate în lume. (*Dem. Urmă*).

Importanţa ce s-a dat atunci acestei artere de cale ferată a provocat:

— amînarea şi apoi renunţarea la executarea liniei Titu-Pietroşiţa-Sinaia şi la lucrările deja executate;

— proiectarea şi executarea lucrărilor de artă de pe linia Hărman-Întorsura Buzăului, pentru cale dublă (astfel fiind executate viaductul şi tunelul Teliu).

Importanţa ce s-a dat iniţial acestei linii a scăzut mult astăzi şi traficul ei se reduce la 5 . . . 6 perechi de trenuri locale, între Braşov şi Întorsura Buzăului şi între Sf. Gheorghe şi Întorsura Buzăului. După ce lucrările de artă grele (tunelul Teliu, tunelul Columbelul, viaductul Teliu etc.) au fost terminate, lucrarea a fost sistată, nerealizîndu-se legătura între Întorsura Buzăului şi Nehoiaşi. Aceasta este cauza pentru care importanţa liniei a scăzut.

Scurt istoric şi date tehnice. Pentru a se facilita legătura dintre Ardeal şi Muntenia, spre Brăila şi Galaţi, imediat după primul război mondial s-a iniţiat construirea unei legături directe între Braşov şi Buzău, pe la Teliu-Nehoiaşi. În acest scop, Ministerul de lucrări publice din România a contractat cu firma Ing. Julius Berger, executarea unui tunel pentru cale dublă de 4 376 m lungime şi a unui viaduct pentru cale dublă de 142 m lungime, la Teliu (fig. 7 şi 8).

Lucrarea a costat 580 milioane de lei (530 mil. tunelul şi 30 mil. viaductul), în valuta din anul 1924—1928, şi s-a executat între 15. 7. 1924 şi 30. 9. 1928[4]) După N. I. Petculescu (vezi nota 3), tunelul a costat 1,5 miliarde de lei de atunci.

Pentru executarea viaductului şi a capătului tunelului dinspre vest (Braşov), pe 3 379 m, s-a instalat un şantier special şi lucrul a început la 15. 7. 1924. La capătul dinspre est (Buzău), şi numai pentru 997 m din tunel, s-a instalat alt şantier şi lucrul a început la 5. 7. 1925. Străpungerea tunelului a avut loc la 1. 10. 1926. Cămăşuiala şi lucrările de finisaj au luat sfîrşit abia la 30. 9. 1928, astfel că lucrările au durat mai mult de 4 ani[4]).

Se remarcă deosebita atenţie ce s-a dat organizării de şantier:

— La capătul dinspre vest au fost instalate, pentru forţă şi aer comprimat, două motoare diesel de cîte 400 CP, două compresoare de aer a cîte 30 m³ (7 at) şi două compresoare a cîte 3 m³ (7 at), precum şi două generatoare de curent alternativ (unul de 125 kVA şi altul de 175 kVA). Ca rezervă pentru aer comprimat erau instalate şi două locomobile de cîte 60 CP.

[4]) Vezi nota 2, din pag. 628.

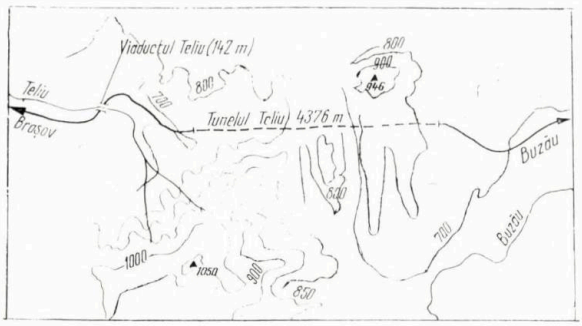


Fig. 7. *Plan de situaţie cu amplasamentul tunelului şi al viaductului Teliu*

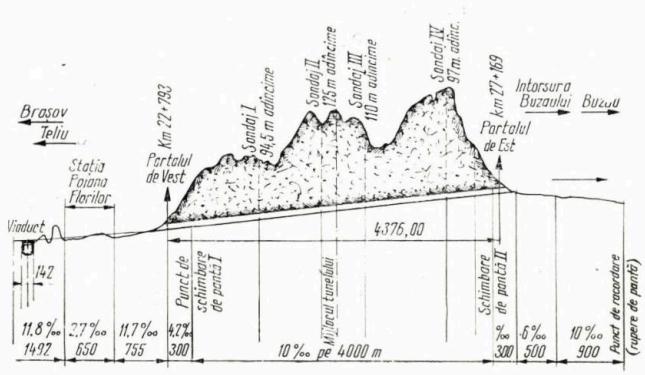
— La capătul dinspre est, uzina era constituită dintr-un motor diesel de 45 CP şi o locomobilă de 150 CP; un compresor de aer de 5 m³ (7 at) şi altul de 10 m³ (7 at), cum şi din două grupuri electrice de curent alternativ, unul de 25 kVA şi altul de 50 kVA.

— Pentru transportul sterilului, la capătul dinspre vest se utilizau trenuri decovil cu ecartamentul de 750 mm. Acestea erau remorcate de locomotive cu abur de 120, 80 şi 60 CP, de o locomotivă cu motor cu benzină de 60 CP, precum şi de camioane de 60 şi 45 CP. La capătul dinspre est, transportul sterilului s-a făcut tot cu trenuri decovil cu ecartamentul de 750 mm, remorcate de o locomotivă cu abur de 50 CP şi de două locomotive cu motoare cu benzină de 30 şi 40 CP. Erau folosite în total 500 de vagoane a cîte 2 m³ fiecare.

— Pentru personal au fost construite opt clădiri din piatră (locuinţe) şi cinci baracamente, pentru 1 500 de muncitori. În plus au fost construite: un spital, un cazino şi şapte locuinţe pentru ingineri şi oaspeţi.

Tunelul este situat în aliniament şi are trei declivităţi deosebite (fig. 8): la capătul dinspre vest, pe circa 307 m, 4,2‰; pe circa 4 000 m, 10‰ iar la capătul dinspre est, pe 69 m, 0‰ (orizontal).

Fig. 8. *Profil în lung prin tunelul Teliu*



Profilul tunelului are secţiunea de 55,39 m², înălţimea maximă de 7,15 m şi lăţimea maximă de 8,50 m (se vede că tunelul a fost construit pentru cale dublă şi electrificabilă). Au fost excavaţi în total circa 411 000 m³ de steril, revenind la aproximativ 94 m³/m de tunel. La executarea lucrării s-a aplicat metoda austriacă.

Datorită lungimii mari a tunelului, rocile întîlnite în timpul înaintării au fost foarte variate. În unele puncte au fost presiuni foarte mari, care au distrus cadrele, deşi acestea erau foarte puternice. De aceea, s-au adoptat profile diferite pentru cămăşuială. În general, picioarele drepte sînt din beton şi bolta, pe circa 4...6 m (transversal), este din moloane de piatră, în afară de capete, unde, pe o lungime de 152 m în total, cămăşuiala este integral făcută din moloane de piatră.

Canalul colector este între linii (la mijlocul tunelului), într-un radier general zidit în formă de boltă întoarsă[5]).

Despre viaductul Teliu notăm că:

— are o lungime totală de 142 m şi este format din şapte deschideri, cu lumina liberă de cîte 16 m;

— adîncimea, de la nivelul traversei pînă la fundul văii, este de 20,60 m iar pînă la baza fundaţiei, de circa 28 m;

— lăţimea căii între parapete este de 8,16 m.

În ceea ce priveşte volumul de lucrări, se notează că s-au executat: 9 000 m³ de săpături în pămînt; 5 300 m³ de săpături în pietriş; 3 100 m³ de beton de fundaţie; 8 400 m³ de beton în elevaţii şi cuzineţi; 2 500 m³ de moloane în parament şi în cadrele de legătură[5]).

ALTE LUCRĂRI

La C.F.R. mai sînt lucrări executate integral sau parţial de mai mică importanţă, care au fost părăsite din motive tehnice.

Vom aminti dintre acestea două tuneluri noi terminate şi unele viaducte (Hagău, Valea Izvoarelor etc.) neterminate, de pe linia Stoeneasa-Dealul Fetii (între Deva şi Brad), care aşteaptă de peste 25 de ani să fie terminate.

Mai sînt trei tunele de mică lungime pe linia Ploieşti-Predeal care, cu ocazia dublării liniei, au trebuit să fie părăsite. Pînă în prezent, numai unul dintre ele a fost preluat la M.I.A. şi este folosit ca depozit.

Amintim, în fine, linia Dîngeni-Rădăuţi pe Prut, ramificată din linia Iaşi-Dorohoi, construită în timpul primului război mondial de o unitate a armatei ruse, în colaborare cu Serviciul lucrărilor noi C.F.R. Ea a fost părăsită după încheierea păcii, nemaifiind utilă.

(Articol primit în redacţie la 27.IX.1968)

[5]) Vezi nota 2 din pag. 628.

Căile ferate în gîndirea economică din România

Bucur ŢINCU
cercetător ştiinţific
Institutul de cercetări economice
al Academiei R.S.R.

Dezvoltarea rapidă a economiei României prin intensificarea relaţiilor de producţie capitaliste în secolul trecut a creat un intens schimb de idei în legătură cu construirea şi exploatarea mijloacelor de comunicaţie şi transport, absolut necesare acestei dezvoltări. Fiecare din aceste mijloace — poşta, telegraful, drumurile, navigaţia pe rîuri şi pe mare, căile ferate — a dat naştere unor ample discuţii privind utilitatea, urgenţa, modul de realizare şi de exploatare a lui. Construirea mijloacelor moderne de comunicaţie era o cerinţă naţională generală. Ion Ghica scria în 1848 : „Noi în toate clasele simţim lipsa drumurilor : ţăranul cînd îşi cară fînul şi lemnele, arendaşul cînd îşi cară bucatele la Galaţi sau Brăila, negustorul cînd îşi aduce marfa la Bucureşti şi Iaşi şi ţăranul peste tot anul" [1]). În mod imperios şi imediat, căile moderne de comunicaţie erau cerute în special de către moşierimea exportatoare de cereale şi de burghezia comercială care se găsea în plin proces de formare şi de consolidare.

Cele mai bogate discuţii le-au generat căile ferate, mijlocul de transport cel mai nou şi mai eficace atunci, care reclamau resurse financiare şi tehnice uriaşe, construirea lor fiind cea mai mare întreprindere economică a României moderne. Problema căilor ferate a fost pentru gîndirea noastră economică tot atît de importantă ca şi problemele agrară, financiară, monetară şi cea a creării industriei naţionale.

Preocupările teoretice şi practice pentru construirea căilor ferate, manifestate încă de la începutul apariţiei lor în lume, au cunoscut o mare intensitate în epoca Unirii, ele continuînd în tot secolul trecut, în funcţie de problemele specifice ale fiecărei etape ale înfăptuirii şi exploatării lor.

La aceste discuţii au participat activ cei mai de seamă economişti ai noştri, oameni politici, oameni de cultură, presa vremii şi Adunările legiuitoare, care ne-au lăsat un vast material documentar, explorat pînă acum numai parţial de către cercetători.

Neputînd expune gîndirea fiecăruia din economiştii noştri clasici şi a oamenilor politici reprezentativi ai vremii — I. Ghica, N. Suţu, E. Winterhalder, D. P. Marţian, P. S. Aurelian, M. Kogălniceanu — precum şi a numeroaselor publicaţii din epocă sau amplele dezbateri parlamentare, vom prezenta numai ideile lor de bază privind căile ferate, atît în punctele lor comune cît şi în deosebirile caracteristice.

Ideile principale formulate în gîndirea noastră economică şi politică, în presă şi în parlament, asupra căilor ferate în perioada Unirii şi în cea imediat următoare (1856—1870) au avut atît un caracter teoretic general cît şi unul legat de situaţia specifică a României.

Toate scrierele economice şi politice ale epocii conţin consideraţii entuziaste asupra rolului căilor ferate ca factor stimulator în dezvoltarea economică a popoarelor.

O comparaţie pe care o găsim în toate aceste scrieri este aceea că drumurile de fier sînt pentru o naţiune ca arterele pentru corpul omenesc, un element vital care o însufleţeşte continuu şi o regenerează. I. Ghica, E. Winterhalder, P. S. Aurelian subliniază mereu că fără căi ferate bogăţiile unei ţări rămîn fără valoare iar producţia are un caracter local, limitat. Căile ferate, prin rapiditatea şi ieftinătatea lor, ridică valoarea proprietăţilor şi ieftinesc produsele. Acestea, în lipsa căilor ferate, sînt scumpe, din cauza costului ridicat al transportului, care la mari distanţe întrece valoarea mărfii transportate. Producţia moşiilor, ca şi bogăţiile munţilor noştri, rămîn fără valoare, din lipsa mijloacelor de transport. Ca exemplu se dădea Muntenia, în care apropierea Dunării ridica preţul pămîntului de trei ori faţă de Moldova, unde, deşi el era mai bine lucrat, nu putea fi pus în valoare din cauza lipsei căilor de comunicaţii apropiate şi ieftine.

Pe de altă parte, s-a subliniat în numeroase scrieri de epocă marele cîştig ce va rezulta prin

[1]) Ion Ghica, *Opere economice*, vol. III, Ed. Ion Veverca, Bucureşti, 1957, p. 52.

eliberarea în folosul agriculturii şi al comerţului a zeci de mii de perechi de vite şi de braţe omeneşti, ocupate pînă atunci în transporturi la mari distanţe, în lipsa căilor ferate.

În afară de rolul economic, căile ferate erau înfăţişate ca avînd şi pe acela de a ridica România pe scara civilizaţiei şi a culturii. Exemplul stimulator al ţărilor străine era mereu prezent în scrierile de epocă. „Pe cînd dar toate celelalte naţii ale Europei şi ale lumii întregi — scrie un publicist — chiar acelea care se credeau moarte pentru totdeauna, s-au deşteptat din somnul lor şi păşesc cu pasuri gigantice pe drumul progresului prin stabilirea de căi ferate, ţările noastre stau în amorţire" [2]).

Se sublinia, de asemenea, misiunea civilizatoare şi umanitară a căilor ferate, ele ajutînd pe oameni să iasă din izolare, să se cunoască, să-şi împărtăşească reciproc progresul spiritual şi material şi să prospereze în unire şi pace. „Naţiile — scria Ion Ghica în 1848, cu tonic optimism, legat de construirea în alte ţări a căilor ferate — vor uita în curînd ura, cînd se vor obişnui a se vedea pe toată ziua, cînd vor trăi o viaţă comună, vor face toate un singur şi acelaşi neam, o familie pe care nimic n'o va putea despărţi, căci deosebitele neamuri sunt trebuincioase unele altora" [3]).

N. Suţu scria în acelaşi sens : „Civilizaţia urmează comerţul" [4]).

Aceste consideraţii ni se par astăzi fireşti, naive chiar, dar în epocă ele erau idei mobilizatoare, cu un mare ecou în conştiinţa contemporanilor care luau parte la revoluţia produsă de locomotiva cu aburi cu aceeaşi uimire încrezătoare cu care oamenii de azi privesc apariţia energiei atomice şi zborurile cosmice.

În favoarea căilor ferate erau invocate şi argumente cu caracter politic avînd mare rezonanţă afectivă în epocă. S-a subliniat în primul rînd rolul căilor ferate în consolidarea Unirii, prin stabilirea unei legături directe, permanente şi rapide între Muntenia şi Moldova, îndeosebi între Bucureşti şi Iaşi. Se sublinia apoi importanţa strategică a căilor ferate, România putîndu-şi concentra în mod rapid, în caz de nevoie, forţele armate risipite pe frontierele ei atît de întinse.

La aceste argumente de ordin teoretic general sau privitoare la nevoile economice interne se alăturau considerentele, nu mai puţin hotărîtoare, referitoare la stabilirea legăturilor comerciale cu străinătatea. România fiind o ţară intens exportatoare de cereale, transportul rapid era pentru ea un factor decisiv în competiţia produselor pe pieţele europene.

Prin aşezarea ei geografică între Austria, Rusia şi Turcia, România oferea tranzitul cel mai scurt al Europei occidentale şi centrale cu Orientul. Indeplinirea acestui rol nu se putea face decît prin joncţiunea căilor ferate române cu ale statelor menţionate, care ajunseseră cu căile lor ferate la frontierele noastre sau plănuiau să le construiască.

„Dacă nu ne vom grăbi a îndestula aceste cereri cu o oră mai înainte — se scria într-un raport oficial — comerciul general al Europei va căuta îndestularea sa prin alte direcţiuni, pe malul drept al Dunării, pe de o parte, şi pe la Odesa, pe alta, şi vom vedea astfel ţara noastră izolată de mişcarea generală" [6]).

Pentru toate consideraţiile de ordin intern şi extern expuse mai sus, în toate scrierile şi cuvîntările de epocă se sublinia *urgenţa* de a se construi căi ferate. Se cerea ca ele să fie construite imediat şi cu orice preţ, pentru ca România să iasă din înapoierea şi izolarea la care o condamnau mijloacele primitive de comunicaţii, la noi inginerii fiind în trecut „Dumnezeu, soarele şi zăpada", cum scria Ion Ghica în 1848.

Expresia colectivă a necesităţii şi urgenţei de a construi căi ferate este subliniată în mod categoric în mesajul Locotenenţei domneşti din 28 aprilie 1866 : „Nimeni nu are astăzi cea mai mică îndoială că pentru România căile ferate sînt un *ce* indispensabil, o condiţie sine qua non pentru întemeierea civilizaţiei şi prosperităţii sale" [7]).

★

Dacă asupra necesităţii şi urgenţei construirii căilor ferate a existat unanimitate de vederi — nelipsind totuşi unele manifestări retrograde cu caracter pitoresc de epocă — discuţii aprinse au avut loc, timp de peste un deceniu, asupra întinderii reţelei, mijloacelor de construire a ei, joncţiunilor cu liniile statelor vecine şi, apoi, asupra modului de exploatare a reţelei construite.

Întinderea şi traseul liniilor ferate au făcut obiectul unor aprige controverse, în funcţie de obiectivele urmărite prin construirea căilor ferate, de prioritatea unor linii faţă de altele şi de mijloacele financiare pentru executarea lor.

Primele proiecte (1842—1867) au prevăzut, cu puţine excepţii, linii ferate fie numai pentru Moldova, fie numai pentru Muntenia, avînd ca scop esenţial legarea principalelor localităţi administrative şi comerciale, cu porturile dunărene şi cu liniile puterilor vecine.

N. Suţu, constatînd că transportul grîului din interiorul Moldovei pînă la Galaţi „costă

[2]) C. Serghiad, *Drumurile de fer*, în Independenţa română, IV, 1861, dec. 15, p. 209.

[3]) I. Ghica, *op. cit.*, p. 63.

[4]) N. Suţu, *Opere economice*, ed. Ion Veverca, Buc., 1957, p. 331.

[6]) Vezi Gh. Miller, raportor al comitetului delegaţilor la Senat la legea căilor ferate, în Românul, 1868, sept. 18.

[7]) Monitorul Oficial nr. 93 din 29 aprilie/11 mai 1866, p. 408.

mai mult decît de la Galaţi pînă în Anglia", face, în 1854, proiectul detaliat al unei linii de la Ocna la Galaţi [9])

E. Winterhalder propune, în 1859, un proiect de căi ferate compus din şase secţii pentru ambele principate, fiind primul plan vast şi unitar în această materie, care se va realiza abia după 10 ani [10]). El face mai tîrziu interesante şi instructive consideraţii teoretice cu caracter economic despre condiţiile unui traseu optim de cale ferată cu specială privire la România [11]).

Carol Librecht, directorul poştelor sub Cuza-Vodă, face, ca şi Winterhalder, un proiect de linii „moldo-român" care „începînd de la Vîrciorova şi Mihăileni să parcurgă de-a lungul principatelor şi care totodată să poată mijloci o îndoită comunicaţie cu Marea Neagră". El propune şase linii: Orşova-Bucureşti, Bucureşti — Brăila, Brăila — Focşani, Bucureşti — Iaşi, Brăila — Galaţi — Marea Neagră, Bucureşti—Giurgiu [12]).

Ion Ghica, în calitate de prim ministru şi ministru de interne, propune, în 1860, Adunărilor legiuitoare, un proiect de lege pentru înfiinţarea de drumuri de fier în Ţara Românească cuprinzînd secţii care legau oraşele principale şi porturile dunărene.

Proiectul lui I. Ghica este, ca şi al lui Winterhalder şi C. Librecht, un studiu aprofundat teoretic şi practic, însoţit de analiza amănunţită a preţului de cost şi a mijloacelor de a-l realiza [13]).

I. Heliade Rădulescu, în 1861, considerînd că drumurile de fier sînt pentru noi, pe de o parte, prea costisitoare, iar pe de alta, că ne lipseşte experienţa în materie, propune înfiinţarea de drumuri de fier americane, adică trase de cai [14]).

D. P. Marţian, considerînd liniile plănuite de Winterhalder şi I. Ghica ca irealizabile fiind prea extinse şi costisitoare, propune, în 1861, construirea cu prioritate a liniei Bucureşti—Giurgiu şi a liniei Bucureşti—Ploieşti—Buzău, cu ramificaţii la Brăila şi Focşani, pentru a consolida Unirea. În ceea ce priveşte linia Vîrciorova—Bucureşti propune să se facă în prealabil studii amănunţite iar construirea ei să se execute după cele două linii menţionate [15]). El combate toate proiectele de linii îndreptate spre susţinerea liniei Cernavoda—Constanţa, construită de englezi între 1858 şi 1860, ca fiind concurentă a porturilor româneşti de pe Dunăre şi a Sulinei. Această linie a fost combătută şi de Winderhalder, ca avînd inconveniente practice privind încărcarea şi descărcarea mărfurilor şi lipsa de amenajare a portului Kűstenjé.

G. Bariţiu consideră ca imediat necesare, deci prioritare, liniile Bucureşti—Giurgiu şi Bucureşti—Ploieşti—Buzău, cu scopul de a lega ţara, pe de o parte cu Dunărea, iar pe de alta, cu bogăţiile Carpaţilor. Alte linii se vor construi — adăugă el — după ce se va constata rentabilitatea celor dintîi [16]).

După aceste numeroase propuneri prevăzute şi în proiectele de concesiuni străine dintre 1860 şi 1866 [17]), dar nerealizate, în 1865 s-a impus ideea construirii unor linii scurte, prin mijloace financiare proprii şi cu concurs tehnic străin. Din această convingere a rezultat linia Bucureşti—Giurgiu (1865—1869), care a fost aleasă fiindcă satisfăcea unul din obiectivele esenţiale ale construirii căilor ferate: accesul rapid la calea de comunicaţie internaţională a Dunării, adică legătura României cu Orientul şi cu Occidentul. Aceasta a fost şi raţiunea pentru care linia Bucureşti—Giurgiu a fost prevăzută în toate proiectele economiştilor noştri şi în concesiile acordate companiilor străine, ca fiind cea mai dreaptă şi mai scurtă între Capitală şi Dunăre.

Lupta hotărîtoare, economică şi politică, pentru reţeaua căilor ferate s-a dat în lunile mai şi septembrie 1868, în cadrul Adunărilor legiuitoare, unde s-au propus proiecte de legi pentru 1244 de km cuprinzînd întreaga ţară, o sinteză esenţială şi realistă a diferitelor propuneri şi proiecte anterioare. În cadrul dezbaterilor s-au confruntat din nou poziţiile manifestate în cei zece ani anteriori.

Unii deputaţi, printre care D. Holban, Iancu Codrescu, G. Brătianu, G. Apostolescu şi P. P. Carp, au considerat proiectul prea vast şi ruinător pentru finanţele ţării. Ei au propus un traseu de cel mult 600 de km. Deputaţii moldoveni au propus să se acorde prioritate Moldovei în construcţia de căi ferate faţă de Muntenia, care avea totuşi Dunărea ca arteră de comunicaţie. M. Kogălniceanu a propus cel puţin paritate de kilometri între cele două părţi. Generalul Florescu a considerat necesară numai linia Bucureşti—Iaşi pentru consolidarea Unirii, propunere respinsă pentru neviabilitatea economică a liniei şi lipsa ei de legătură cu exteriorul ţării.

Susţinătorii întregii reţele propuse au subliniat urgenţa cu care trebuie construite toate

---

[9]) N. Suţu, *Opere economice*, ed. I. Veverca, 1957, p. 339—343.

[10]) E. Winterhalder, *Mijloace de comunicaţie*, în Românul, III, 1959, nr. 34, martie 21/aprilie 2, p. 133—134.

[11]) E. Winterhalder, *Concesiunile provizorii ale căilor ferate*, în Românul, 1863, iulie 29—30, p. 666—667, noiembrie 30, p. 1063—1064.

[12]) C. Librecht, *op. cit.*, în Dîmboviţa II, 1859, nr. 15, 16, 20; II, 1860, nr. 27, 28, 29.

[13]) *Monitorul*, Ziar oficial al Ţării Româneşti din 9, 11, 12 aprilie 1860, p. 337—338, 341—343, 345—346, 349—452.

[14]) I. H. R., *Drumurile de fier americane*, în Proprietarul român, I, 1861, nr. 19, martie 13, p. 74.

[15]) D. P. Marţian, *Opere economice*. Ed. N. Marcu şi Z. Ornea, Buc., 1961, p. 314—317.

[16]) G. Bariţiu, *Memorialu pentrun cel dintâi drum de feru în România unită*. Brasiovu, 1862.

[17]) Vezi C. Mănescu, *Istoricul căilor fierate din România* (vol. I), Buc. 1906.

liniile propuse, ele fiind „o chestiune de viaţă sau de moarte" [18]).

Reţeaua de 1 313 km construită în 1869—1879 a fost întregită pînă la 1916 la aproape 4 000 de km. Atît reţeaua construită iniţial cît şi cea ulterioară, pînă la 1916, a fost rezultatul unei gîndiri economice şi politice bine definite şi clarvăzătoare. Căile ferate, împreună cu cele - lalte mijloace de transport, au fost concepute ca formînd un sistem unitar şi interdependent, menit să servească nevoile schimburilor economice şi externe ale ţării. Trecerea liniilor ferate prin principalele centre agricole şi industriale ale ţării, legarea lor cu porturile dunărene şi cu liniile vecine ale Austriei, Rusiei şi Turciei, construirea liniilor de legătură cu Marea Neagră, construirea podului de la Cernavoda şi a portului Constanţa, crearea flotei fluviale şi maritime după 1890, toate acestea au constituit etapele succesive ale unui plan unitar menit să dezvolte schimburile interne şi să integreze economia României în schimburile economice internaţionale, făcînd din sistemul ei de transporturi, şi mai ales din căile ferate, o cale principală şi activă de legătură reciprocă a comerţului nostru şi al Europei occidentale şi centrale cu Orientul.

★

O problemă strîns legată de traseul liniilor ferate discutată cu pasiune aproape două decenii a fost cea a joncţiunilor cu liniile Austriei. Discuţiile au început înainte de a se construi căile ferate şi au continuat în timpul construirii lor [19])

Dacă joncţiunea de la nord, prin Iţcani—Cernăuţi, a fost unanim admisă, cea pe la sud a fost controversată în mod vehement. România susţinea atît oficial cît şi prin glasul economiştilor ei, joncţiunea pe la Vîrciorova, deoarece reprezenta pentru ea legătura cu Occidentul (linia Calais—Paris—Strasburg—München — Viena—Pesta), era paralelă cu Dunărea şi trecea prin centre populate şi importante din punct de vedere economic: Craiova—Piteşti—Bucureşti (Giurgiu) — Ploieşti—Focşani—Galaţi.

Austria nu accepta însă o joncţiune cu o linie avînd un traseu atît de lung pe teritoriul românesc, susţinînd la început joncţiunea mai scurtă pe la Sibiu—Turnu Roşu şi apoi, sub presiunea opiniei publice din Transilvania, pe cea de la Braşov—Predeal—Ploieşti sau Braşov —Buzău—Galaţi. Joncţiunea pe la Turnu Roşu a fost vehement combătută încă din 1862, mai ales de Winterhalder [20]), care susţinea că este greu de construit (mai ales porţiunea Turnu Roşu—Cîineni) şi că este ineficientă, deoarece Sibiul, spre deosebire de Braşov, nu este un centru comercial, ci numai politic, fiind sub absolutismul austriac capitala Transilvaniei. Împotriva joncţiunii pe la Vîrciorova stătea faptul că aceasta izola Transilvania şi o elimina din circuitul liniilor europene.

Economiştii noştri şi guvernul român au admis joncţiunea pe la Braşov, dar ca a doua joncţiune, cea dîntîi trebuind să fie neapărat pe la Vîrciorova. Joncţiunea unică pe la Braşov a fost sistematic combătută, deoarece ea era avantajoasă numai pentru Austria, care obţinea o linie scurtă spre Dunăre, dar care nu trecea pe teritoriul român prin centre economice importante. Pe de altă parte, linia Predeal—Bucureşti tăia în două teritoriul României, fiind o armă strategică la îndemîna Austriei, care putea invada uşor România. „Linia Predeal — spunea generalul Gh. Manu la 23 martie 1874 — va fi şi va rămîne totdeauna rea pentru noi din punctul de vedere strategic" [21]).

După discuţii purtate ani de zile, atît la noi cît şi în Transilvania, unde opiniile erau împărţite între linia Turnu Roşu, susţinută mai ales de Iosif Peter Frank [22]) şi linia Braşov, susţinută de economiştii saşi J. Hintz, I. Gött, Anton Kurz şi de negustorimea braşoveană, reprezentată de primarul Maager [23]), s-a căzut la un acord între România şi Austria, ca să se construiască linia Ploieşti—Predeal ca o a doua joncţiune, pe lîngă cea de la Vîrciorova.

De aceea, deşi linia de la Vîrciorova a fost terminată în 1875, Austria a refuzat să facă joncţiunea pe aici pînă în 1879, cînd a fost terminată linia românească Ploieşti—Predeal—Ploieşti. Între Baziaş şi Vîrciorova s-a circulat între 1875 şi 1879 cu trăsura. Joncţiunea pe la Braşov—Buzău a fost susţinută, între alţii, de Gh. Bariţiu, în Memorialul citat, şi de unii saşi braşoveni [24]). După lungi ezitări, joncţiunea pe valea Oltului, pe linia Turnu-Roşu, s-a realizat în 1898—1902, dar ca linie secundară [25]). Joncţiunea prin pasul Vulcan, pe valea Jiului, adusă în discuţie numai în concensiunea Brâncoveanu din 1862, n-a mai fost susţinută după aceea, din cauza greutăţilor ei tehnice. Ea a fost

---

[18]) Vezi asupra întregii discuţii din Cameră, B. P. Haşdeu, *Discuţiunea generală a concesiunilor drumului de fier*, în Românul, 1868, nr. 24, 25, 26 din 29 mai, 1, 2 iunie.

[19]) Pentru unele date generale privind această problemă, vezi: *Discursurile generalului Gh. Manu, 1871—1906*. Bucureşti, 1906, p. 1043 şi urm.

[20]) E. Winterhalder, *Cestiunea căilor ferate*, Românul, VI, 1862, nr. 174, iunie 23; VII, 1863, dec. 23—24, dec. 25; VIII, 1864, ian. 1, 2—3, 4, 8—9, 12.

[21]) Gh. Manu, *op. cit.*, p. 1078.

[22]) Iosif Peter Frank, *Despre necesitatea, uriaşa construire şi rentabilitatea căii ferate Pitesci-Râmnicu Vâlcea-Sibiu-Bucureşti*, 1874.

[23]) *Despre căile ferate transilvane*, în Românul, VIII, 1864, iunie 2, p. 484; Carol Göllner, *Gîndirea economică a saşilor din Transilvania în secolul al XIX-lea*. Bucureşti, Editura Academiei, 1969, p. 95—105.

[24]) *Cestiunea căilor ferate*, Românul, 1862, nr. 195, iulie 14, p. 609—610.

[25]) Baron von Bedeus, *Istoricul căilor ferate Turnu Roşu*, în Revue du Pétrole, Bucureşti, IV, 1909, nr. 13—14, p. 205—208.

realizată treptat şi terminată abia în 1948, pe la Bumbeşti—Livezeni.

★

Problema esenţială care a întîrziat atît de mult construirea căilor ferate la noi faţă de alte ţări a fost lipsa mijloacelor economice şi tehnice. Căile clasice în această materie, urmate în toată lumea în secolul trecut, erau două : construirea prin regie proprie de stat sau construirea prin concesiuni acordate companiilor române sau străine.

Ambele căi au avut la noi susţinători şi adversari, în funcţie de condiţiile obiective, economice şi politice ale vremii. În epoca 1869—1870 a dominat concepţia concesiunilor acordate companiilor străine, nu numai la noi, ci aproape în toate ţările. Colaborarea capitalului străin la construirea obiectivelor economice într-o ţară era considerată atunci ca firească şi necesară. În toate mesajele lui Cuza-Vodă către Adunări era subliniată în mod pozitiv participarea capitalurilor străine la construirea căilor ferate şi sub domnia lui s-au acordat numeroase concesiuni, nerealizate însă. Argumentele formulate în epoca Unirii şi după aceea în favoarea concesiunilor au fost următoarele : 1 — în ţară nu se găseau capitaluri suficiente şi disponibile ; 2 — nu aveam specialişti în materie („oameni speciali" cum se numeau în epocă) şi nici experienţa necesară ; 3—nu aveam industria corespunzătoare ; 4 — cele mai multe state străine şi-au construit căile lor ferate prin concesiuni ; 5 — urgenţa construirii lor la noi nu îngăduia temporizarea pe care ar fi implicat-o atunci regia de stat.

De aceea, concesiunile au fost susţinute, chiar dacă erau considerate ca un rău inevitabil, temporar şi limitat, de cei mai reprezentativi economişti şi oameni politici ai epocii respective şi au fost votate cu mare majoritate în toată perioada unirii şi în 1868.

Încercările făcute, între alţii, de A.D.Holban[26] D. Văsescu [27] C. Bolliac [28] ing. I. H. Hartel [29] şi Henri Eugène Gavand [30] de a demonstra că construirea căilor ferate se poate face mai ieftin în regie de stat, chiar cu specialişti străini, n-au fost convingătoare, mai ales din cauza urgenţei cu care ele trebuiau construite.

Nici alarma zgomotoasă dată de aceştia, că amestecul străin în problemele economice ale ţării prezintă un pericol naţional, mai ales de germanizare, n-a trezit un ecou larg de opinie, atît din cauza urgenţei cît şi a aspectului politic al concesiunii.

Într-adevăr, alegerea concesionarilor prusieni pentru cea mai lungă reţea (*resou*, cum se spunea în epocă, folosind cuvîntul francez *réseau*) Roman-Vîrciorova, de 900 km, a fost făcută chiar cu intenţia de a nu îngădui amestecul străin în economia şi politica României. Acest amestec era atunci mai ameninţător din partea Austriei decît a Prusiei. „Chemaţi d-a ne rosti între concesiunea Offenheim şi Strusberg — spunea Kogălniceanu în 1874 — conform tradiţiunilor vechi d-a nu da interesele ţării în mâinile vecinilor (*austrieci*, n.n.), s-a preferat concesiunea Strusberg" [31].

După executarea liniilor de bază prin concesiuni acordate între 1868 şi 1872, ideea regiei de stat în construcţia şi exploatarea căilor ferate cîştigă teren în mod ireversibil, ea devenind predominantă pînă la sfîrşitul perioadei de care ne ocupăm, chiar pentru partizanii ocazionali ai concesiunilor de la 1868. Această concepţie a cunoscut un moment de afirmare majoră în actul răscumpărării căilor ferate din 1879 (concesiunea fostă Strussberg) şi în 1889 (compania Offenheim).

Construirea şi exploatarea de către stat s-a impus în ideologia epocii ca urmare a experienţei făcute cu concesionarii străini acaparatori, dar mai ales a afirmării independenţei economice şi politice a statului, a consolidării creditului românesc în străinătate, a dezvoltării capitalismului şi a burgheziei care simţea nevoia să se elibereze de sub dominaţia străină într-un sector atît de important din punct de vedere economic şi politic. Pe de altă parte, formarea în măsură suficientă a corpului tehnic român oferea condiţiile necesare şi suficiente pentru construirea şi exploatarea în regie naţională a căilor ferate.

Motivarea trecerii lor în regie de stat, în 1880, a fost făcută de către D. A. Sturdza, I. Ghica, N. Fleva, B. Boerescu, Emil Costinescu şi alţii, chiar prin nevoia întăririi independenţei şi suveranităţii naţionale [32]. Opoziţia faţă de regia de stat, susţinută în 1869 chiar de V. Alecsandri iar în 1880 de către conservatorii M. Costache Epureanu, V. Conta, N. Blarenberg, I. Lahovari, P. P. Carp, cu argumentele că statul ar fi un rău administrator prin regia lui costisitoare şi nerentabilă şi că românii n-ar avea pregătirea necesară pentru o asemenea întreprindere, a fost vehement combătută în epocă şi dezminţită de realitatea istorică ulterioară.

★

Căile ferate au avut un rol hotărîtor în dezvoltarea economică şi în civilizaţia României mo-

[26] A. D. Holban, *Drumuri de fier în România. Executarea prin concesiuni — executarea prin mijloace naţionale*, Bucureşti, 1868.

[27] D. Văsescu, *Căi ferate române*, Iaşi, 1868.

[28] Vezi : Trompeta Carpaţilor, 1868, nr. 609, febr. 29/9 p. 2326.

[29] Vezi : Trompeta Carpaţilor, 1868, nr. 615, p. 2458—2459 şi nr. 616. p. 2461.

[30] H. E. Gavand, *La question des chemins de fer en Roumanie*, Bucarest, 1866.

[31] M. Kogălniceanu, *Texte social-politice alese*, Buc., Ed. politică, 1967, p. 277.

[32] Vezi : *Răscumpărarea căilor ferate. Legea şi convenţiunea. Expunerea de motive şi discursurile rostite în parlament pentru susţinerea lor*. Bucureşti, 1880, 346 p.

derne. El a fost subliniat cu prisosință în întreaga literatură a epocii. E. S. Miclescu, director general al C.F.R. în 1899 — 1908, scria pe bună dreptate în 1906 : „Cei ce vor scrie istoria țării de prin jumătatea secolului trecut și vor trata despre dezvoltarea ei economică nu vor putea să nu vorbească de căile ferate, care au fost factorul cel mai de căpetenie al acestei dezvoltării" [33].

Totuși, căile ferate n-au putut răspunde în total cerințelor dezvoltării noastre economice.

Părerile exprimate — în deosebi în perioada 1890 — 1916, în care rețeaua crescuse de la circa 2490 km la 3 878 km — au fost aproape unanime că între nevoile economice și capacitatea căilor ferate de a le satisface a existat mereu o disproporție.

În esență, criticile aduse căilor ferate au fost următoarele :

1. Insuficiența acută a materialului rulant, vagoane și locomotive, subliniată de o bogată literatură de epocă[34]).

2. Lipsa condițiilor suficiente de exploatare, chiar a parcului rulant existent, prin capacitatea scăzută a gărilor de recepție, a liniilor de garaj și de manevră necesare, a instalațiilor de încărcare și descărcare, numărul insuficient al antrepozitelor și intrepozitelor, al atelierelor de reparat material rulant.

Toate aceste lipsuri sînt arătate ca provocînd întîrzieri și pierderi, atît în transporturile interne cît mai ales în cele pentru exportul cerealelor.

Criticile la adresa exploatării căilor ferate au culminat în 1906 prin afirmația caracteristică pentru spiritul epocii : „Starea drumurilor noastre de fier, din punctul de vedere al exploatării lor, lasă astăzi atît de dorit încît constituie un adevărat pericol național [35]), iar în 1908 : „Criza în materie de transporturi a devenit permanentă" [36]).

3. O altă obiecție adusă căilor ferate a fost aceea privitoare la tarife, considerate prea ridicate, îndeosebi cele pentru transportul cerealelor [37].

4. Un obiectiv frecvent al criticilor l-a constituit însăși administrația C.F.R., acuzată de formalism, birocrație excesivă, lipsa spiritului comercial, incapacitate, regim de „stat în stat", „pașalîc", incurie etc. [38]).

Disproporția dintre nevoile de transport și mijloacele de care dispunea calea ferată au fost explicate de către unii prin aceea că rețeaua construită pe măsura nevoilor din perioada 1868 — 1872 n-a mai corespuns cu cerințele economice mereu crescînde de la sfîrșitul secolului.

Administrația C.F.R., prin directorul general E. S. Miclescu, a arătat că lipsurile se datoresc unor cauze obiective, în primul rînd defectului de construire a rețelei cu spirit de economie. Refacerea și adaptarea ei la nevoile zilei reclamau fonduri mari, care niciodată n-au fost acordate în măsură suficientă și la timp, pentru o remediere radicală. În acest scop, erau necesare mari credite speciale, de peste 100 de milioane lei, iar nu resurse bugetare ordinare, care niciodată n-au putut satisface neajunsurile în mod eficient [39]).

(Articol primit în redacție la 13. VI. 1969)

[33]) Const. C. Mănescu, *Istoricul căilor ferate din România* (Introducere, p. XIX), București, 1906.

[34]) Vezi între altele : Const. Racoviță, *Lipsa de vagoane și suferințele agricultorilor*, Buc. 1898 ; Al. Enacovici, *Discursul...*, 1898 ; *Lipsa de vagoane*, în Bul. Soc. Politehnice 1899, p. 41—47 ; I. Munteanu, *Lipsa de vagoane*, „Economia națională", 1905, p. 655—658.

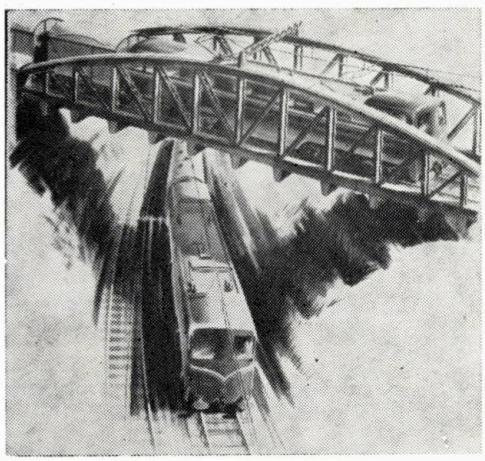
[35]) G. Cristodorescu, *Economia națională și căile noastre ferate*, Buc. 1906, p. 22.

[36]) *Căile ferate față de economia națională* (Raportul Camerei de industrie și comerț din București), 1908.

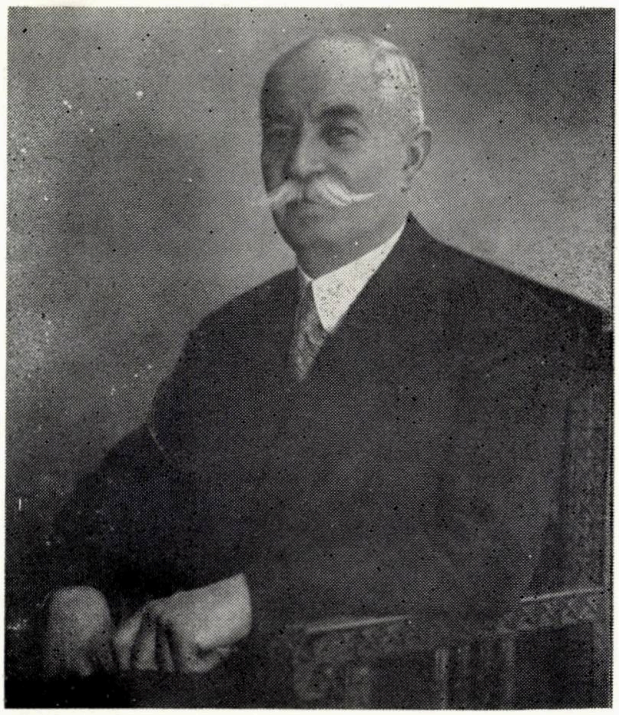
[37]) G. Cristodorescu, *op. cit.*, p. 6 ; Al. Enacovici, *op. cit.*, p. 12.

[38]) Vezi între altele : B. G. Assan, *C. F. R. Administrație culpabilă*, Buc. 1898 ; G. Cristodorescu, *op. cit.*, ; *Panamaua de la C. F. R.*, Buc. 1900 ; Lascăr Antoniu, *Cestia căilor ferate*, Buc. 1911 ; Izvoranu Ilariu, *In chestiunea administrațiunii căilor ferate* (interpelare în Senat) Buc., 1916.

[39]) E. S. Miclescu, *Cîteva cuvinte asupra exploatării căilor ferate*, Buc. 1906.



Medalion



CEZAR MEREUȚĂ

Cel de-al 19-lea director general al Căilor ferate române s-a născut la Galați, în 1876, într-o familie de funcționari săraci, și a murit la București în 1952, după 16 ani de la o pensionare neașteptată.

După ce a urmat liceul la Galați și Focșani, întreținîndu-se singur de la vîrsta de 14 ani, C. Mereuță a intrat la Școala națională de poduri și șosele, pe care a terminat-o în anul 1901, al treilea la clasificație dintre cei 19 diplomați. A fost al 234-lea absolvent al acestei școli, care scosese prima promoție în anul 1878.

În anul 1901, cînd Cezar Mereuță a intrat în serviciul căilor ferate, în țară se simțeau puternic efectele cumplitei secete din anul 1899, care făcuse să scadă mult veniturile statului „eminamente agrar" de atunci. Criza economică din 1899—1900 a impus să se facă economii mari și la calea ferată, care să compenseze scăderea veniturilor. Numărul serviciilor a fost redus de la 12 la 9, prin comasări; s-au făcut licențieri de salariați (inclusiv ingineri) iar salariile au fost micșorate. S-a desființat pînă și consiliul de administrație (care devenise incomod pentru ministrul de atunci al lucrărilor publice). Activitatea generală era redusă la minimum posibil.

În această situație, neputînd fi angajat ca inginer, Cezar Mereuță a intrat, la 1 septembrie 1901, la Inspecția I exploatare Craiova. Amintim că, în anul 1900, Mișcarea și Comercialul fuseseră contopite într-un singur serviciu, numit de „exploatare", condus atunci de Al. Cottescu, care în 1908 a devenit director general. Abia în aprilie 1905, după redresarea situației financiare, s-a revenit la formula interioară a două servicii separate. Mișcarea era condusă de Al. Mareș iar Comercialul de Emil Balaban, profesor la Școala națională de poduri și șosele din 1903 și director al acesteia în 1915—1919.

La Craiova, C. Mereuță a parcurs toate treptele ierarhiei din exploatare: a fost telegrafist, casier de bilete și de mărfuri, impiegat de mișcare, șef de gară, șef de divizie, apoi controlor. Specializîndu-se repede în tarife și distingîndu-se prin pricepere și muncă, în anul 1905 devine ajutorul lui Emil Balaban.

În anul următor a fost trimis să se specializeze în străinătate și astfel a lucrat efectiv, ca salariat, la Căile ferate germane la München) și în continuare în Franța, la Companiile Est și Paris-Lyon-Méditerranée. Cunoștințele dobîndite și practica făcută la cele mai importante administrații de cale ferată din Europa de atunci i-au fost ulterior de mare utilitate. A fost unul dintre prea puținii conducători ai căilor ferate care cunoșteau bine toate resorturile intime ale Mișcării și Comercialului, ale exploatării feroviare în general.

În anul 1908, C. Mereuță trece în administrația centrală, ca șef al biroului de tarife locale și internaționale. Începînd de atunci, a luat parte, ca expert, la toate conferințele internaționale de specialitate. Prestigiul dobîndit în timp și calitatea muncii depuse fac să devină subdirector și apoi director al Comercialului și, din 1923, subdirector general C.F.R.

Într-un „Calendar C.F.R." din anul 1913 stă scris că Cezar Mereuță era „șef birou principal cl. I C_2, tarife, control al veniturilor în trafic internațional, restituțiuni în trafic internațional, arhivă trafic internațional". În același timp, preda cursurile de geografie și tarife la Școala specială de mișcare.

În luna noiembrie 1916, cînd Direcția generală C.F.R. s-a mutat la Iași, împreună cu personalul apreciat ca neapărat necesar, în teritoriul ocupat de germani a rămas cea mai mare parte a personalului. La sediul Direcției generale a fost lăsat, cu ordine de serviciu, un nucleu de funcționari superiori, care să țină legătura cu ocupanții, să reprezinte Direcția generală, să păstreze localurile, arhiva etc

și să aibă grija personalului rămas în teritoriul ocupat.

Această „reprezentanță" a fost condusă de inginerul Cezar Mereuță, pe atunci subdirector al Direcției comerciale, considerîndu-se utile relațiile oficiale legate anterior de el cu administrațiile feroviare germană și austro-ungară. Sediul nucleului acestuia era în str. Manea Brutarul (astăzi Budișteanu), în localul Direcției lucrărilor noi. Mulțumită autorității de care se bucura și stăruințelor sale, C. Mereuță a putut obține de la administrația ocupantă să se plătească întregului personal rămas (circa 10 000 de salariați) jumătate din salariile din timp de pace.

În ziua armistițiului, 11 noiembrie 1918, nucleul condus de C. Mereuță a luat legătura cu Direcția generală refugiată la Iași și a început imediat restabilirea circulației feroviare, cît se putea, în condițiile distrugerilor de război.

Ca subdirector general al căilor ferate, Cezar Mereuță a reprezentat punctul ferm, stabilitatea și continuitatea în conducerea administrației, într-o epocă (1923—1933) în care lacalea ferată, intrată cu totul în sfera de interese a politicianismului, se schimbaseră nu mai puțin de șase directori generali, după fluctuațiile guvernelor. Atașat feroviarilor, pe care-i cunoștea de aproape, C. Mereuță a întocmit legea Casei muncii C.F.R. și expunerea respectivă de motive, lege a cărei aplicare a ajutat mult personalul.

Din veniturile create prin înființarea și funcționarea Casei muncii C.F.R. s-au construit spitale, școli, cămine pentru ucenici, cazărmi de odihnă pentru personalul de drum, sanatorii; s-au acordat personalului ajutoare și împrumuturi pentru construcții de case în deplină proprietate personală.

Ca director general (de la 1. I — 1. IX. 1933 cu delegație, apoi definitiv) — urmînd unui general de carieră, „mînă forte", într-o perioadă de criză economică cu efecte tot atît de grave ca și cea din vremea cînd intrase în calea ferată — Cezar Mereuță și-a continuat activitatea anterioară, fiind primul director general „tehnician" de după război, continuator al seriei antebelice.

A apărat din toată puterea interesele căilor ferate și pe ale personalului, pe care l-a sprijinit cît a putut. Devenind o piedică în calea capitaliștilor — industriași și financiari, care căutau să-și continue, cu sprijinul regelui, afacerile, sub forma de furnizori ai C.F.R. și în alte forme — aceștia au făcut totul ca să-l îndepărteze de la conducerea administrației. Pentru că nu puteau să-i facă nici o imputare bazată pe vreo vină, au trebuit să aștepte singura ocazie posibilă: împlinirea vîrstei de pensionare. Și astfel, la vîrsta de 60 de ani la 1 septembrie 1936, exact după 35 de ani de serviciu, Cezar Mereuță a primit decretul de pensionare, măsură abuzivă, deși capacitatea fizică și intelectuală i-ar fi permis să aducă în continuare servicii prețioase căilor ferate. Tot așa fusese pensionat în mod brutal marele constructor ing. Elie Radu, în 1930, după 52 de ani în serviciul țării, printr-un decret pe formular obișnuit, fără o prealabilă înștiințare.

Ca om, C. Mereuță s-a bucurat de stima tuturor salariaților căilor ferate. Foarte politicos, afabil, a știut să-și cîștige, pe lîngă prestigiul specialistului încercat, respectul și dragostea subordonaților, de care era foarte apropiat. A sprijinit din plin mișcarea culturală și sportivă din sînul căilor ferate, sub toate formele și pe întreaga rețea. A contribuit mult la construcția clădirii Căminului cultural Giulești (astăzi sediul Teatrului muncitoresc C.F.R.) și a terenului de sport alăturat, pe care avea apoi să se construiască Stadionul inaugurat cu prilejul „Ceferiadei" din iunie 1939. A sprijinit mult și Asociația aviatică C.F.R. (care a dat ulterior mulți piloți armatei) și a întocmit un statut omenesc pentru personal.

Dobîndind încă de la vîrsta de 48 de ani titlul cel mai înalt în Corpul tehnic al statului — inginer inspector general — și considerat de administrațiile de cale ferată din străinătate ca un mare specialist în domeniul exploatării (în care calitate a fost solicitat în mai multe rînduri ca expert, de exemplu în Polonia, imediat după război, la constituirea rețelei feroviare naționale, sau în Belgia), Cezar Mereuță a fost un funcționar model, conștiincios, atașat și devotat cu totul căii ferate, un exemplu de cinste și corectitudine personală.

BIBLIOGRAFIE

Pe lîngă informațiile furnizate de ing. Val. Mereuță, fratele fostului director general al căilor ferate, la elaborarea medalionului de mai sus au fost folosite următoarele lucrări:

1. MICLESCU, EMIL. S. — *Cîteva cuvinte asupra gestiunii, demisiunii și vederilor mele.* București, Inst. de arte grafice Carol Göbl., s-sor I.St. Rasidescu, strada Doamnei 16, 1909 (Emil Miclescu a fost director general C.F.R.de la 1 septembrie 1899 pînă la 2 decembrie 1908, cînd și-a dat o răsunătoare demisie).
2. TEODORESCU, Petre — *Inginerii C.F.R. în desvoltarea, organizarea și conducerea Căilor Ferate Române, dela începuturile lor și pînă azi.* Partea I (1867—1900), în: Buletinul Asociației Inginerilor C.F.R., II (1935), nr. 4, iul.—aug.; partea II (1900—1916), idem, nr. 5, sept.—oct.
3. KHORENE, Simon — *Ilustrațiunea CFR. L'illustration des Chemins de Fer Roumains* (lucrare bilingvă), 1880-1930. Publicată cu ocaziunea împlinirii a 50 de ani dela trecerea Căilor Ferate Române sub administrație, de stat. București. Imprimerie „Jean C. Vacaresco" Rue Umbrei 4, 1930.
4. Școala Politehnică din București — *Aniversarea a 75 ani de învățămînt technic în România, 50 ani dela reorganizarea Școalei naționale de poduri și șosele, 10 ani dela înființarea Școalei Politehnice.* București, Cartea Românească, 1931.
5. RIEGLER, A. și POENARU, N. ST. — *Calendarul C.F.R. pe anul 1913.* București, Atelierele Socec, 1912.

PROTECȚIA MUNCII

Evitarea accidentărilor la încărcarea și descărcarea vagoanelor

După statisticile accidentelor, salariații din diferitele sectoare ale Căilor ferate federale germane sînt expuși, prin însăși activitatea lor, unor riscuri de accidentare mai mari sau mai mici. Pericolele sînt mai mari acolo unde se lucrează pe linie sau pe vehicule în mișcare. Printre sectoarele cu pericole mai mari de accidentare se găsește și serviciul de încărcare.

Pe ansamblul Căilor ferate federale germane, numărul anual de accidente este de circa 10 000. A apărut astfel necesitatea tot mai mare de a căuta cauzele care determină accidentele, de a le elimina și de a face să fie însușite prescripțiile de protecție împotriva accidentelor, care fac parte integrantă din pregătirea profesională a feroviarilor.

În cele ce urmează vom arăta prescripțiile existente la Căile ferate federale germane, utilizînd două articole apărute în revista „Der Eisenbahner", în numerele 8 și 9 din 1969.

Cauzele accidentelor. Din numărul total de accidente, 80 % se datoresc greșelilor oamenilor, iar nu lipsurilor tehnicii.

Serviciul de protecție împotriva accidentelor depune eforturi permanente pentru înlăturarea deficiențelor tehnice, eforturi ce trebuie însoțite de grija personală a fiecărui salariat de a evita accidentările.

Pe baza experienței și a datelor statistice s-a stabilit că cea mai mare parte a accidentelor se datoresc :

— neatenției și indiferenței ;

— lipsei de cunoștințe ;

— nerespectării prevederilor din instrucția de prevenire a accidentelor.

La calea ferată, fiecare salariat trebuie să știe că cea mai mică neglijență poate periclita viața și sănătatea lui și a celorlalți muncitori. Nici o instalație, ori cît de perfecționată ar fi, nu poate înlocui complet omul, grija lui.

Se obțin rezultate pozitive în combaterea accidentelor atunci cînd :

— fiecare loc de lucru este recunoscut și sînt luate măsurile de protecție corespunzătoare ;

— fiecare feroviar își angajează responsabilitatea proprie în prevenirea accidentelor.

Recunoașterea și supravegherea. Recunoașterea și supravegherea continuă au o importanță deosebită, ele conducînd la protecția împotriva accidentelor.

Pentru protejarea vieții și a sănătății feroviarilor, instructajul de protecția muncii la angajare, la formarea cadrelor, în școlile de personal și în toate împrejurările are o importanță deosebită.

Șeful locului de lucru este obligat să arate și să prelucreze cu noii angajați locurile periculoase înainte ca aceștia să înceapă munca. Aceeași măsură trebuie luată la orice schimbare de loc de lucru.

Prescripțiile de protejare și măsurile de luat împotriva accidentelor devin eficace numai dacă sînt respectate.

Dintre accidentele de persoane dintr-un an, circa 33 % aparțin noilor angajați. Cînd multe accidente se produc din îndrăzneală tinerească, vina o poartă lipsa de instructaj din partea celor mai vechi, care aveau sarcina de instruire și de supraveghere a celor mai tineri.

Muncitorii străini dau de asemenea un procent mare de accidente, la Căile ferate federale germane.

Comportarea în zona liniei. Operațiile de încărcare-descărcare executîndu-se în mare parte în zona periculoasă a liniei, regulile de comportare în această zonă trebuie cunoscute.

Trecerea peste linie este o acțiune periculoasă, care trebuie făcută numai cînd serviciul o impune. În celelalte cazuri, linia va fi trecută prin pasajele denivelate sau pe pasajele prescrise. La trecerea liniei salariatul trebuie să se asigure de ambele părți că linia este liberă. Este interzisă rămînerea pe o linie așteptînd trecerea unui tren pe o linie vecină. Zgomotul produs de trecerea trenului împiedică auzirea apropierii unei garnituri sau a unui vagon în mișcare pe linia pe care în mod greșit salariatul se află. Este interzisă trecerea liniilor prin fața unor vagoane în mișcare. Trecerea unei linii pe care se află vagoane în staționare se va face la o distanță la minimum 2 m de acestea. Este interzisă trecerea pe sub vagoane, peste tampoane sau peste aparatele de legare, între tampoanele a două vehicule în staționare. Se va ocoli garnitura sau, dacă aceasta staționează suficient, se va trece prin ghereta de frînă sau pe platforma de la capătul vagonului de călători.

Vehiculele serviciului de încărcare-descărcare. Ordinea, curățenia și grija sînt cele trei ajutoare împotriva accidentelor.

Drumul către mărfurile de manipulat trebuie să fie sigur, circulabil și cu gabarit, iluminat în caz de întuneric, nealunecos pe timp umed, sau pe timp de iarnă, cu gheață sau zăpadă.

Trebuie stabilit precis cine răspunde de menținerea drumurilor în stare nealunecoasă, bine iluminate și fără obstacole sau gîtuiri. În special, stivuitoarele, din cauza roților lor de diametru mic, sînt ușor deviate de drumurile necorespunzătoare.

Vehiculele trebuie să fie în stare de funcționare, fiind interzisă utilizarea celor cu defecte. Pe fiecare vehicul se va nota încărcătura maximă, sarcina maximă la ridicare sau stivuire.

Pe locurile cu vizibilitate redusă se va circula cu viteză redusă. Cu sarcină ridicată se va circula numai pe distanțe mici, încet. Frînarea, la mersul înapoi, este interzisă. În cazul trecerii pe platforma vagoanelor, șeful locului va ști cert ora plecării garniturii și va verifica semnalele. El trebuie să se asigure că nu vin alte garnituri sau vagoane. În caz de transport cu roaba se iau măsuri de siguranță corespunzătoare. Măsurile de siguranță din cartea stației trebuie cunoscute.

Pe peroane se iau aceleași măsuri ca și pe drum. Se păstrează distanța de la marginea peroanelor și a rampelor.

Mersul înapoi al electrocarelor și stivuitoarelor se face cu viteză mică și cu asigurarea prealabilă că drumul este liber și corespunzător.

Vehiculele trebuie conduse de personal format. Conducătorul de vehicul, la părăsirea acestuia, strînge frîna și ia cu sine cheia de contact.

Însoțitorii încărcători pot merge cu vehiculul numai pe platformă, fără a le atîrna picioarele în afară. Ei pot sta în picioare pe platformă numai dacă au de ce să se țină bine, fiindu-le interzis să acționeze, în timpul mersului, cuplajul dintre vehicule.

Platformele trebuie să aibă trepte la colțuri. Platformele cu bagaje se vor trage la distanță suficientă de marginea peronului, verificîndu-se dacă bagajele sau marfa nu au intrat în gabaritul trenului.

Se verifică frînarea vehiculelor în timpul încărcării și al descărcării.

Vehiculele ușoare vor fi încărcate simetric, nu mai mult pe o parte decît pe alta.

Platformele de transbordare. Platformele sau podurile de transbordare-încărcare trebuie să fie în bună stare. Cele defecte vor fi imediat reparate. Nu se va depăși capacitatea lor portantă. Ele vor fi așezate în dreptul ușilor vagonului și bine fixate. Pe cît posibil, pe platformele de transbordare se va evita prezența simultană a omului și a încărcăturii. Se vor folosi dispozitive de fixare a platformelor de legătură. La sarcini mari sau la diferențe de înălțime față de platforma vagonului se va lucra cu atenție deosebită.

Înainte de începerea manevrei, platformele vor fi date la o parte.

Reguli importante la încărcare. Muncitorul încărcător trebuie să aibă răbdare, siguranță, conștiința răspunderii, precizie și să fie bine instruit profesional.

La mărfuri speciale el trebuie să se consulte cu cei ce cunosc problema, să aibă mănuși sau echipament de protecție.

La manipularea mărfurilor el trebuie să verifice dacă ambalajul este în bună stare, dacă nu are cuie, table cu colțuri ieșinde etc. care îl pot răni. Va evita apucarea mărfii în dreptul sîrmelor sau baloturilor metalice de legătură.

Ușile vagoanelor se vor deschide prin tragere și nu prin împingere.

Vagoanele izolate vor fi încărcate sau descărcate numai dacă sînt frînate. Aceeași măsură va fi luată în cazul transbordării dintr-un vagon în altul.

Rostogolirea butoaielor se face cu mănuși de protecție, evitîndu-se atingerea cercurilor de întărire.

Se interzice a sta călare pe oiștea platformei sau pe brațele roabei în timpul încărcării.

Se vor respecta delimitările făcute pe platforma vehiculelor pentru așezarea mărfurilor. Este interzisă tragerea roabelor, deoarece în aceste situații ele se pot ușor răsturna. Tragerea este permisă numai pe pante mari.

Paleți pentru cutii. Acestea vor fi manipulate simultan de cîte doi oameni, pe fiecare latură sau pe partea îngustă a paletei.

Vagoane acoperite. Ușile furgoanelor sînt de multe ori cauza accidentelor la degete și la mîini.

Ușile laterale trebuie fixate prin cîrlige cu trei gheare sau deschise atita pînă cînd intră în acțiune dispozitivul automat de blocare.

Ușile trebuie bine închise, nefiind permisă blocarea lor în poziție deschisă, în timpul mersului.

Pereți despărțitori ușor deplasabili folosiți pentru protecția împotriva zgomotului

În general, pereții ușori și mobili sînt folosiți tot mai mult pentru separarea unor procese generatoare de zgomot de restul încăperii, în birouri, hale, încăperi diverse de producție, spitale etc. Institutul de cercetări în domeniul termotehnicii și al tehnicii sunetului din Viena a întreprins o serie de măsurători în legătură cu eficiența pereților subțiri. S-a stabilit astfel că, pentru lucrări de creație, nivelul de zgomot nu trebuie să depășească 50 dB, în cazul necesității concomitente și de odihnă, și 70 dB pentru lucrări normale de birou.

Pereții de protecție utilizați în cadrul birourilor au destinația de a micșora zgomotul produs de mașinile de scris și de conversațiile din jur. Se consideră că micșorări ale nivelului de zgomot de 40 dB constituie măsuri minime de protecție iar atenuări de 50 dB, ca foarte bune.

Iată mai jos o evaluare a diverselor atenuări de sunet la o perturbare slabă în încăperi destinate birourilor :

Măsura medie de atenuare a sunetului	Perceptibilitatea de zgomot din încăperile învecinate, la o perturbare foarte slabă
30 dB	Se aude și se înțelege vorbirea înceată
35 "	Se aude și se înțelege vorbirea normală
40 "	Vorbirea normală se aude încă, dar nu se mai înțelege
45 "	Vorbirea cu voce tare abia se înțelege. Se aud mai bine zgomotele unei mașini de scris
50 "	Zgomotele de convorbiri și ale mașinilor de scris nu se mai aud

În general, există necesitatea de a prevedea pereți mobili cu cifre medii de atenuare a sunetului de 40-50 dB. La pereții dintr-un singur strat, adică din plăci, această atenuare nu este posibilă. Se realizează de aceea pereți dubli, cu respectarea mai multor condiții printre care: etanșeitatea pardoselilor, fixarea cu joc a celor două plăci, execuție maleabilă a plăcilor, frecvența de rezonanță a pereților dubli cît mai mică. Se pot obține astfel îmbunătățiri de ordinul a 7,5-20 dB, față de pereții simpli.

Iată mai jos un exemplu de aplicare. Este vorba de o clădire din Viena, o construcție din oțel, la care pe coloanele pătrate, cu laturi de 8 cm, s-au montat grinzi, între care se găsesc toate conductele și plăci ce pot fi îndoite, care trebuie să asigure și rezistența la foc. Toate spațiile goale au fost umplute cu vată de furnal. Fixarea a fost elastică și în puncte, iar distanța față de perete a dat o frecvență F_r de rezonanță de 60—70 Hz, la greutăți ale plăcilor de 15—20 kg/m². A fost realizată o cifră de atenuare de 46—52 dB și o protecție față de zgomotul aerului de —2...+4 dB, în funcție de însușirile dinamice ale plăcilor și întăriturilor.

Au mai fost realizați pereți dubli din plăci de carton cu ghips. Plăcile sînt bineînțeles moi, dar greutatea lor de 10—13 kg/m² este relativ mică; distanța dintre ei trebuie să fie de 8—10 cm. Bun este un perete fără legături de plăci. Aceasta se realizează cu un sistem constructiv la care plăcile obțin rezistența respectivă cu ajutorul hîrtiei creponate. Astfel, se poate obține un perete separator, care prezintă 47 dB la 20 kg/m², cu un spațiu intermediar de aer de 13 cm, respectiv F_r = 74 Hz și 44 dB, la un spațiu intermediar de aer de 8 cm, cu F_r = 95 Hz. Dacă distanța ar fi mai mare, atenuarea ar fi mai puternică, dar ar fi necesară amortizarea spațiului intermediar. Acest spațiu intermediar de aer poate fi mai mic, dacă se mărește masa fără creșterea rigidității.

O altă soluție constă în micșorarea spațiului de aer cu ajutorul unor buturugi mici de lemn, pe partea din spate a pereților plăcilor, realizîndu-se o greutate a peretelui de 30 kg/m² și un spațiu intermediar de aer de 10 cm, cu o cifră de atenuare de 47 dB, la o F_r = 69 Hz.

Plăcile de carton cu ghips pot fi protejate cu tablă foarte netedă, care reprezintă apoi partea exterioară a peretelui. Cu greutăți de 47 kg/m², un astfel de perete din plăci de carton cu ghips, acoperit cu o tablă de 1 mm și avînd un spațiu intermediar de 8 cm, umplut cu lînă de sticlă, poate realiza o cifră de atenuare de 49 dB.

Mai sînt citate și alte influențe care nu sînt condiționate de perete, dar care pot determina protecția fonică între două încăperi. Este vorba în primul rînd de capetele pereților. O greutate o reprezintă tocurile de la ferestre, care au uneori o grosime redusă.

La grosimi ale pereților sub 10 cm nu se poate obține frecvența de rezonanță necesară. O soluție constă în acoperirea cu folii de plumb. Rămîne dificilă trecerea de la grosimea normală a peretelui la cea îngustă din dreptul ferestrelor. Examinînd o execuție cu plăci și folii de plumb într-un spațiu intermediar de aer de 2 cm, s-a constatat o cifră medie de atenuare a sunetului de 42 dB. (*După* : *„Lärmekämpfung", aprilie 1969*).

Reglementări în legătură cu folosirea ușilor antifoc și a ușilor cu protecție împotriva incendiilor

În Republica Federală a Germaniei, condițiile de realizare și folosire a ușilor antifoc sînt reglementate prin standardul DIN 4102, „Comportarea la foc a materialelor și elementelor de construcții", care stabilesc printre altele și sistemele de verificare a acestor elemente de construcție.

Ușile obișnuite, chiar în cazul în care sînt duble, prezintă în caz de incendiu zone marginale cu temperaturi foarte ridicate. Atunci cînd există geamuri duble, după un incendiu de 30 de minute, se constată în aceste zone temperaturi de peste 500°C, precum și distrugerea protecției de sticlă.

Prin normativul DIN 4102 se stabileşte obligativitatea ca uşile să fie de tip auto-închidere. Deoarece diversele sisteme de închidere automată cedează după un anumit număr de acţionări, s-a pus condiţia ca dispozitivele să funcţioneze ireproşabil şi după un număr de 5 000 deschideri şi închideri. În decursul diferitelor încercări de incendiere, uşile au trebuit să asigure o etanşeitate perfectă, astfel încît în partea opusă focului să nu existe gaze combustibile şi creşteri exagerate de temperatură.

În general, nu sînt admise la uşi, după încercarea la foc, încălziri de peste 180°C. Numai dacă cerinţele de mai sus se realizează timp de 30 de minute, uşa poate fi considerată rezistentă la foc. Dacă cerinţele respective sînt îndeplinite timp de 90 de minute, uşa este considerată de tip *antifoc*.

În Republica Federală a Germaniei există mai multe tipuri de uşi antifoc, în funcţie de scopul urmărit şi de amenajările constructive. Diverse considerente economice au dus la realizarea de uşi cu un canat şi cu două canaturi, la uşi culisante orizontale şi la uşi cu clapete de tip pivotant. În cazuri cu totul excepţionale se folosesc şi uşi pe roţi.

Reglementările în vigoare stabilesc trei tipuri de uşi cu protecţie faţă de foc :

— DIN 18081, uşi metalice cu rezistenţă la foc, cu un singur canat, de tip „T 90" ;

— DIN 18082, uşi metalice cu rezistenţă la foc, cu un singur canat, de tip „T 30" ;

— DIN 18084, uşi metalice cu rezistenţă la foc, cu două canaturi, de tip „T 30".

Rezultă că pînă acum nu există în R.F.G. norme privind uşile cu protecţie contra focului construite din lemn. Un alt normativ pomeneşte totuşi şi de uşile din scînduri de stejar cu grosimea de 4 cm ca rezistente la foc.

Normativele pentru uşi cuprind de asemenea indicaţii şi restricţii în legătură cu execuţia mînerelor şi a lacătelor, cum şi pentru diversele tipuri de tăblii folosite. Pînă acum au fost acordate aprobări pentru construirea a 10 tipuri de uşi cu protecţie contra focului. Pentru uşile de tip „T 30" se acceptă în general mărimi de 0,5 pînă la 5 m². Sînt în curs de aprobare şi uşi de 3 × 3 m, prin rulare dublă.

Uşile antifoc sînt necesare mai rar decît cele cu protecţie contra focului. Se poate cita astfel uşa tip „T 90—1", care se execută pentru suprafeţe de 1,3...2,8 m², precum şi uşa prin rulare dublă de tip „T 120", pentru dimensiuni de 3 × × 4 m, în curs de elaborare. Într-un caz izolat s-a aprobat construirea unei uşi sub formă de placă, din fibre minerale, ţesute pe o pînză de sîrmă.

O serie de probleme rămîn să fie rezolvate în ceea ce priveşte admiterea uşilor de protecţie contra focului. Iată cîteva din acestea :

— Uşile cu protecţie contra focului trebuie ancorate în elemente de beton armat de 24 × 24 cm sau de zidărie, de aceleaşi dimensiuni. **Ancorarea trebuie să reziste la forţele dinamice care acţionează la deschiderea şi închiderea uşilor, cum şi la forţele care apar în cazul încălzirii într-o singură parte, ca urmare a unui incendiu.**

— **Trebuie rezolvată problema transmiterii fumului prin uşa închisă, în stare rece, precum şi a fumului dezvoltat în cazul izbucnirii unui incendiu.**

— Trebuie să se stabilească dacă după încetarea incendiului uşa mai trebuie să prezinte condiţii de funcţionare.

— Rămîne de asemenea de stabilit durata de funcţionare a unei uşi. Din experienţă rezultă că multe uşi cu protecţie împotriva focului nu rezistă nici un an în cazul unei solicitări puternice. Se va pune probabil problema diferenţierii uşilor uşoare pentru construcţii de locuinţe, de cele grele şi foarte mult solicitate folosite la garaje — mai ales la cele din subsoluri — şi la depozitele de materiale inflamabile.

— Va trebui luată în consideraţie problema uşilor care, fără să corespundă tuturor normelor în vigoare, oferă totuşi un anumit grad de protecţie faţă de răspîndirea fumului şi a gazelor fierbinţi. (*După* : *„Zeitschrift Forschung und Technik im Brandschutz", februarie 1969*).

Intoxicări la curăţirea cazanelor şi combaterea lor

Presa de specialitate din Statele Unite a relatat cazuri de intoxicaţii grave, unele mortale, întîmplate cu ocazia spălării cu alcalii sau cu acizi a rezervoarelor în timpul lucrărilor de întreţinere a acestora.

În general, aceste intoxicaţii s-au produs prin inspirarea de hidrogen arseniat, provenit din reacţia acizilor sau a bazelor folosite la curăţirea rezervoarelor, cu arsenul conţinut în inhibitorii folosiţi pentru combaterea atacării metalului.

Zincul sau metalele galvanizate reacţionează cu acidul clorhidric (folosit în mod frecvent) formîndu-se hidrogen arseniat, care este foarte toxic. Tot aşa se pot forma acidul cianhidric din cianuri sau hidrogenul sulfurat din sulfură de fier. Acidul clorhidric poate reacţiona cu fierul, cu zincul, iar soda caustică cu aluminiul, formîndu-se hidrogen în stare născîndă, care, acţionînd asupra arsenului, produce hidrogen arseniat, un gaz volatil extrem de toxic.

Se citează cazuri în care anumite depuneri toxice metalice au dus la formarea de hidruri metalice toxice, producătoare de intoxicaţii. Astfel, într-un rezervor de aluminiu care servise la transportul unui ierbicid conţinînd arsen, spălarea cu acizi şi cu alcalii puternice a dus la formarea de hidrogen liber, care a redus ierbicidul la arsen metalic şi care s-a depus pe rezervorul de aluminiu formînd, în timpul curăţirii, hidrogen arseniat în concentraţie foarte mare.

Principalele substanţe toxice care conţin hidrogen sînt : hidrogenul sulfurat (hidrura de sulf), hidrogenul seleniat (hidrura de seleniu), hidrogenul teluriat (hidrura de teluriu), hidrogenul fosforat (hidrura de fosfor), hidrogenul arseniat (hidrura de arsen), hidrogenul stibiat (hidrura de stibiu).

Iată în cele ce urmează acţiunile fiziologice ale hidrurilor, locul unde acţionează asupra organismului şi toxicitatea lor relativă (tab. 1), precum şi toxicitatea relativă a hidrurilor

Tab. 1. **Acţiunile fiziologice ale hidrurilor**

Denumirea compusului	Acţiunea fiziologică	Locul principal al acţiunii	Toxicitatea relativă
Hidrogen sulfurat (H_2S)	Iritant secundar al căilor respiratorii	Ochii, tractul respirator, centrul respirator	Puternică
Hidrogen seleniat (H_2Se)		Ochii, nasul, ficatul, splina	Foarte puternică
Hidrogen teluriat (H_2Te)			
Hidrogen fosforat (PH_3)		Sistemul nervos, plămînii	Puternică
Hidrogen arseniat (AsH_3)		Sîngele, plămînii, ficatul, rinichii	
Hidrogen stibiat (SbH_3)	Iritant secundar al căilor respiratorii. Agent hemolitic	Sîngele, plămînii, ficatul, rinichii	Foarte puternică

Tab. 2. **Toxicitatea relativă a hidrurilor**

Denumirea	Expunere periculoasă de scurtă durată; concentrația (micrograme/gram)	Expunere limită de 8 ore/zi concentrație (micrograme/gram)
Hidrogen sulfurat	timp de 1/2...1 oră; 400...700	10
Hidrogen seleniat	" " 4 ore; 0,3	0,50
Hidrogen teluriat	Considerat comparabil dar mai puțin toxic decît hidrogenul arseniat	
Hidrogen fosforat	timp de 1 oră; 50...100	0,30
Hidrogen arseniat	1...10	0,50
Hidrogen stibiat	timp de cîteva ore; 100	0,10

concentrațiile (în părți la 1 milion) și durata unor expuneri periculoase (tab. 2).

În general, frecvența accidentelor care au loc în timpul curățirii rezervoarelor cu acizi sau alcalii a determinat luarea de măsuri nu numai în S.U.A., unde numărul de accidente este destul de îngrijorător, ci și în alte țări.

Numai un studiu amănunțit al instalațiilor folosite și al eventualelor depozite care s-ar fi putut forma pot duce la stabilirea celui mai corespunzător mod de efectuare a curățirii rezervoarelor și a utilajelor necesare, pentru evitarea riscurilor de accidente prin intoxicații grave și adesea mortale. *(După: „Safety Maintenance", februarie 1969).*

Asanarea terasamentelor cu pungi de balast prin injecții cu mortare de ciment aerate

(urmare din pag. 592)

utilizate la asanarea terasamentelor de cale ferată, au reieșit următoarele concluzii:

— în comparație cu metodele clasice de asanare, inclusiv prin injecții cu lapte de ciment, metoda prin injecții de mortare aerate aduce o îmbunătățire tehnică și o reducere a costului amestecului;

— metoda se pretează la o mecanizare înaintată și se poate executa sub circulație;

— mortarele aerate au un domeniu de injectabilitate mai extins decît cele din lapte de ciment și din această cauză pot servi pentru a asana și zone cu pori mai fini, pungi de balast mai colmatate;

— mortarele aerate nu se amestecă cu apa în timpul injectării, pe care o dislocuiesc și o evacuează din zonele injectate;

— în stare întărită, mortarele aerate sînt impermeabile la apă, izolate termic și rezistente la îngheț-dezgheț;

— în comparație cu procesul tehnologic de asanare prin injecții cu lapte de ciment, procesul tehnologic cu mortare aerate nu este mai complicat.

Pentru motivele arătate mai sus propunem ca metodele asanării prin injecții cu mortare aerate să fie extinse pînă la generalizare.

Cercetările I.S.C.T. continuă, urmînd să se lărgească domeniul de aplicare a mortarelor aerate și să se îmbunătățească tehnologia de lucru.

BIBLIOGRAFIE

[1] CAMBEFORT, H. *Injection des Sols.* Paris, Editions Eyrolles, 1964.

[2] Institutul de cercetări căi ferate. *Metode noi de asanare și consolidare a terasamantelor de cale ferată prin injecții cu mortare aerate.* (1968, referat).

[3] *Institutul de cercetări în construcții și economia construcțiilor.* București, Studii și cercetări, nr. 5, 1968.

(Articol primit în redacție la 06.V.1969).

Determinarea elementelor tehnologice limitative ale lucrului în stații prin metoda drumului critic

(urmare din pag. 605)

direct în arătare; de aici rezultă o reducere totală a operațiilor *2*, *4*, *5* și *16*;

— magazinerul de tranzit nemaifiind reținut de întocmirea arătării pe teren, va reduce operația *3* cu circa 6 minute.

În rest, fără suplimentări de personal, operațiile rămîn aceleași. Întocmind, în această ipoteză, graful din fig. 2, se obține un nou drum critic, cu o durată totală de 57 minute, datorat operațiilor *11*, *14*, *15*, *18* și *19*, din care predominante sînt *11* și *14*, proprii ramurii vagoanelor.

S-a obținut deci o reducere cu 14 minute a drumului critic determinat inițial, adică cu 22,6%, dar pe total proces de expediere s-a obținut o reducere de numai 5 minute (de la 62 la 57 minute), adică de circa 8%, fapt care îndeamnă la o nouă investigație, conform etapelor *b* și *c* ale noului drum critic, datorat operațiilor specifice ramurii vagoanelor.

CONCLUZII

Aplicarea metodei drumului critic în cadrul analizelor tehnologice din domeniul exploatării feroviare reprezintă o metodă de investigație sigură și precisă, pentru determinarea elementelor limitative ale lucrului în stații.

Și aceasta cu atît mai mult cu cît se poate întocmi o analiză tehnologică pentru oricare din procesele tehnologice din exploatare care prezintă un grad sporit de complexitate.

Considerăm că prin analizarea unora dintre aceste procese complexe conform celor expuse mai sus se pot obține reduceri ale duratelor corespunzătoare, obținute pe baze reale, logice, cu influență pozitivă asupra capacităților sectoarelor respective de activitate, îndeosebi din stațiile mari de cale ferată.

(Articol primit în redacție la 13.VIII. 1969

NOTE ■ PREZENTĂRI ■ RECENZII ■ CRONICI

Recenzii

„Roți, osii și osii montate pentru vagoane"

C. Burada și **Gh. Ionescu**

C.D.P.T – M.C.F.

318 pag. 17×25, 163 fig., 316 ref. bibl., 13,50 lei

Apariție: august 1969

Se știe că majoritatea problemelor care privesc roțile și osiile pentru vagoane sînt tratate sporadic și limitate numai la cîte un singur aspect sau chiar numai la o latură a acestui aspect, în revistele tehnice de specialitate din lume, și foarte succint, mai mult sub formă de scurte note informative, în revistele din țară. De asemenea, și în cărțile dedicate construcției și exploatării materialului rulant, ca și în cursurile școlilor superioare, se dedică un spațiu restrîns roților, osiilor și osiilor montate.

În reviste, informațiile despre aceste subansambluri atît de importante ale vehiculelor feroviare apar la intervale de timp mari iar o lucrare în care să fie tratată și analizată problema în ansamblul ei — făcîndu-se legătura între diferitele puncte de vedere și comentîndu-le comparativ — nu există, nici la noi și nici în alte țări.

În aceste condiții, cei ce doresc să se documenteze temeinic în domeniul care face obiectul lucrării prezentate aici ar trebui să consume o mare cantitate de timp pentru consultarea a numeroase publicații disparate, apărute într-o lungă perioadă de timp. Se ridică apoi problema de a face comparații și legături între informațiile culese, de a le sistematiza și a le sintetiza, pentru a ajunge la concluziile cele mai juste.

În această situație, autorii au considerat indicat să prezinte într-o sinteză unică ansamblul problemelor legate de calculul, construcția, exploatarea, întreținerea și repararea roților, osiilor și a osiilor montate, umplînd un gol, prin folosirea celor mai de seamă surse documentare — dări de seamă, calcule teoretice și rezultate practice, încercări și realizări, inovații și perfecționări, tendințe noi și progrese recente, condiții și prescripții impuse pe plan internațional, constatări, discuții etc., din care au extras tot ceea ce poate fi util specialiștilor de diferite nivele.

Chiar numai tabla de materii arată că nu s-a omis nimic din ceea ce poate interesa teoria și practica, starea actuală și perspectivele de dezvoltare în domeniul tratat.

Astfel, după un prim capitol de „Considerații generale" (scurt istoric, nomenclatură și caracteristici, profilul periferic al roților), urmează capitolul al doilea, „Construcția roților", în care sînt prezentate roțile cu bandaje, roțile de construcție specială și roțile monobloc, acestea din urmă reprezentînd o tendință modernă generală, cu avantaje recunoscute.

În capitolul al treilea este tratată „Roata mică", roata de diametru mic (de exemplu, 680/630 mm, în loc de 1000/840 mm), a cărei introducere reprezintă o altă tendință modernă, avantajoasă și la roțile pentru vagoane de marfă și la cele pentru vagoane de călători. Problemele legate de adoptarea roților mici sînt tratate exhaustiv.

Urmează cel de al patrulea capitol, dedicat osiilor (pline și goale, tubulare) și osiilor montate, unde apar probleme privind montarea roților (cu fixare rigidă, deplasabile, libere și libere-orientate).

Despre recepție, probe și încercări se vorbește în capitolul al cincilea. Sînt prezentate standurile, dispozitivele și instalațiile pentru studii, încercări și probe, pentru cercetarea pericolului de deraiere a osiilor montate și analiza comportării materialului din bandaje, în funcție de sarcina pe osie și de diametrul roților. De asemenea, este dată construcția, funcționarea și scopul urmărit prin utilizarea standurilor pentru cercetarea ruperii fusurilor de osie, pentru încercarea osiilor la oboseală, pentru încercarea statică și dinamică a corpului roții și a osiilor.

„Calculul de rezistență al osiilor și roților" formează capitolul șase, unde se arată modul de determinare a forțelor care acționează asupra osiei montate, dimensionarea osiilor și a rezistenței în discul roții.

Capitolul șapte este dedicat problemelor de exploatare: „Defectarea, controlul și întreținerea osiilor montate în exploatare", materialul prezentat fiind sistematizat în două subcapitole: defecte și constatarea lor, toleranțe și prescripții (cu detectarea ultrasonică etc.) și stabilirea uzurii profilului bandajului (coroanei) și verificarea dimensiunilor osiei montate. Prezintă un deosebit interes aici descrierea mașinilor pentru măsurarea (expertizarea) osiilor montate, mașina (standul) de expertiză optică și mașina de expertiză electromecanică, toate acestea înscriindu-se în cadrul tehnicii noi de specialitate.

Ultimul capitol, al optulea, este intitulat „Repararea osiilor montate", problemă de mare importanță pentru exploatarea feroviară și a cărei bună rezolvare stă, de la 1 noiembrie 1968, în întregime în sarcina căilor noastre ferate. Se vorbește aici despre sudarea și strunjirea bandajelor, rectificarea profilului bandajelor fără demontarea osiilor montate de la vehicul, strunjirea economică a bandajelor, călirea buzei bandajelor, vălțuirea la rece și alte lucrări de reparație. Și aici sînt pre-

zentate realizările importante ale tehnicii noi, de exemplu prin strungul-portal semiautomat și automat pentru bandaje.

După prezentarea problemei reparării osiilor montate este tratată problema de mare importanță a atelierelor pentru reparații. În acest scop se face analiza unor parametri care se impun la organizarea atelierelor, se arată principiile conducătoare respective și se dau exemple de scheme de organizare pentru ateliere de reparat osii montate.

S-a arătat în titlu că bibliografia acestei lucrări cuprinde nu mai puțin ca 316 referințe din literatura mondială de specialitate (cărți și mai ales articole de revistă, fișe, prescripții etc.). Singură această cifră arată efortul depus de autori pentru a nu omite nici un aspect al problemelor tratate, pentru a folosi toate izvoarele documentare disponibile. Documentarea largă folosită, selectarea informațiilor esențiale, sistematizarea lor, prezentarea și redactarea clară a cuprinsului constituie merite de bază ale lucrării „Roți, osii și osii montate pentru vagoane".

Ea se adresează în primul rînd inginerilor, proiectanților și studenților, cum și personalului feroviar cu pregătire tehnică medie care are contingență cu problemele tratate. De asemenea, lucrarea poate fi utilizată, în părțile descriptive, și de personalul cu pregătire elementară, care poate trece ușor peste pasajele de teorie și calcul, reținînd concluziile, rezultatele și măsurile de ordin practic privitoare la exploatarea, întreținerea și repararea roților, osiilor și a osiilor montate, ca și la construcția și uzinarea acestora.

Prezentarea editorială a cărții se înscrie pe linia succeselor obținute de fostul C.D.P.T.—M.C.F., care în ultimii ani a dat la iveală o serie de lucrări originale valoroase nu numai prin conținutul lor, dar și prin haina grafică-editorială reușită, ca aport propriu.

Posibilități de extindere a parcului de vagoane de marfă pe boghiuri

Încă de mai mulți ani, U.I.C. a întreprins cercetări și studii în legătură cu posibilitățile extinderii parcului de vagoane de marfă pe boghiuri. Deși nu s-au cristalizat încă concluziile definitive, unele rezultate parțiale au fost aduse la cunoștința Conferinței europene a miniștrilor din transporturi, sub forma unei anexe la raportul privind problema introducerii cuplei automate europene.

Probleme de ordin tehnic. Încărcătura maximă a unui vagon cu boghiuri este în general aproximativ dublă față de aceea a unui vagon pe două osii. Lungimea unui vagon cu boghiuri este însă întotdeauna mai mică decît dublul lungimii unui vagon pe două osii.

Rezultă că raportul *sarcină utilă/volum* la vagonul cu boghiuri este mai ridicat decît acela al vagonului pe două osii și aceasta conduce la concluzia că vagonul pe boghiuri convine în mod special pentru mărfuri dense.

O importantă extindere a vagoanelor cu boghiuri de lungime mare sau medie ar antrena — fără îndoială — transformarea unui număr considerabil de mașini de cîntărit, a podurilor de transbordare, ca și a unor instalații din ateliere. Totuși, ținînd seama că extinderea acestor vagoane s-ar face în mod progresiv, implicațiile respective nu sînt îngrijorătoare.

Se știe că folosirea de vagoane prevăzute cu cuplă automată face să crească riscurile de deraiere sub efectul reacțiunilor produse de frînare. Încercările efectuate în ultimii ani au demonstrat superioritatea, din acest punct de vedere, a caracteristicilor dimensionale ale vagoanelor cu boghiuri față de cele ale majorității vagoanelor pe două osii.

A devenit evident, în același timp, că la viteze de circulație de 100—120 km/h, practicate de pe acum sau previzibile în viitorul apropiat, în traficul de mărfuri, vagoanele cu boghiuri sînt preferabile pentru stabilitatea în timpul mersului și calitățile lor de rulare. În sfîrșit, la sarcină egală, ele permit realizarea de economii la cheltuielile de tracțiune.

În ceea ce privește cheltuielile de întreținere prilejuite mai ales de reparația unor organe importante (frîna, sistemul de cuplare, traversa frontală), ele sînt reduse la jumătate dacă se compară un parc de vagoane pe boghiuri, cu un parc de vagoane pe două osii, la aceeași sarcină utilă transportată. Deși boghiurile introduc noi necesități de întreținere, pe total, soldul este în favoarea acestui tip de vagon.

Pînă nu de mult, prețul la care se putea achiziționa un vagon pe boghiuri era cu puțin mai mare decît dublul prețului unui vagon pe două osii din aceeași categorie. O comparație în acest caz nu este totuși elocventă, ținînd seama de faptul că vagoanele cu boghiuri erau construite în serie mică. Se poate estima că o fabricație de serie mare va permite o micșorare a raportului la o valoare cuprinsă între 1,4 și 1,8.

Probleme de exploatare. Din ceea ce s-a spus pînă acum relativ la raportul *sarcină utilă/volum* reiese că, din punct de vedere al exploatării, vagoanele cu boghiuri sînt mai puțin interesante pentru mărfurile cu densitate mică și că, dimpotrivă, prezintă un mare interes în cazul în care volumul util disponibil este folosit integral. În acest din urmă caz este necesar un număr de vagoane pe boghiuri redus la jumătate față de numărul vagoanelor pe două osii.

Această reducere are consecințe diverse:

— asupra numărului de vagoane manevrate, ceea ce permite o îmbunătățire a randamentului stațiilor de triaj, fără modificarea instalațiilor sau mărirea efectivului de personal de manevră;

— asupra utilizării liniilor; lungimea liniilor necesare pentru un tonaj util egal este redusă cu 30% în cazul vagoanelor pe boghiuri, ceea ce permite o mai bună utilizare a liniilor de triere și a celor industriale, a căror lungime este practic greu de modificat;

— asupra randamentului liniilor, îmbunătățit prin posibilitatea de a face să circule trenuri mult mai grele, de lungime egală; tonajele ridicate constituie de altfel un mare avantaj al vagoanelor pe boghiuri dotate cu cuplă automată.

Probleme comerciale. Studiul U.I.C. în acest domeniu comportă două aspecte: al folosirii vagonului pe boghiuri și al măsurilor necesare pentru a incita clientela să prefere acest tip de vagon. Studiul se bazează pe situația probabilă din anul 1980. Se consideră astfel că 33% din traficul total în tone și în tkm va fi executat cu vagoane pe boghiuri de diverse tipuri, mai ales cu vagoane-platformă și vagoane tomberou. De altfel, în perspectiva dezvoltării transporturilor în containere, se va reduce și mai mult folosirea vagoanelor acoperite. Cît privește măsurile necesare în legătură cu clientela, studiul se află încă într-un stadiu incipient.

Concluzii. Considerațiile din studiul U.I.C. sînt dominate de faptul că materialul feroviar rămîne în exploatare circa 30 de ani și că directivele pentru viitoarea construcție de vagoane privesc vehiculele care vor fi încă în circulație în anul 2000. De aceea, cercetările în acest domeniu vor trebui să țină seama de exigențele probabile ale acelei epoci.

Perspectivele introducerii cuplei automate în 1976 conduc la necesitatea accelerării, pe cît posibil, a mutației exploatării de la vagoanele pe două osii la cele cu boghiuri. Iată de ce U.I.C. depune eforturi pentru definirea viitoarelor caracteristici generale ale vagoanelor (perioada 1970—1980). S-a și întreprins, de altfel, standardizarea tipurilor celor mai curente și cu utilizare certă în viitor (mai ales a vagoanelor-platformă). Aceste studii, în ceea ce privește standardizarea, se desfășoară în direcția stabilirii necesităților și a fixării dimensiunilor principale (lungime, ampatament), în raport cu condițiile impuse de introducerea cuplei automate pe rețeaua căilor ferate europene. *(După: „Revue Générale des Chemins de Fer", iunie, 1969).*

Primul congres european al specialiștilor în iluminat

Asociația franceză pentru problemele de iluminat a organizat între 22 și 25 septembrie 1969 primul congres european al specialiștilor în mijloace moderne de iluminat. Congresul s-a desfășurat la Strasbourg (Franța), în clădirea Consiliului Europei.

Dintre temele referatelor prezentate, care au trezit interesul participanţilor, suscitînd numeroase discuţii, se pot cita :

— „Iluminatul şi civilizaţia" — referat urmat de o conferinţă a d-lui Louis Armand, secretar general al U.I.C. şi membru al Academiei Franceze.

— „Iluminatul în cadrul urbanismului subteran".

— „Factorii fotometrici şi activităţile umane".

— „Iluminarea tunelurilor moderne din Alpi".

— „Lumina, factor de cultură".

— „Iluminatul şi arhitectura".

Toate referatele au fost traduse şi transmise simultan în trei limbi (engleză, franceză şi germană).

După închiderea lucrărilor congresului, în ziua de 26 septembrie, numeroşii participanţi la această interesantă manifestare tehnico-ştiinţifică internaţională au vizitat expoziţia „Spaţiu şi lumină" consacrată rolului pe care îl joacă lumina în viaţa oamenilor şi organizată de Asociaţia franceză pentru problemele de iluminat.

„HIDROMETEOROLOGIA LA CĂILE FERATE"

I. I. FOLESCU

(380 pag. 15 × 21 cm, cu 83 fig. şi XV anexe (tabele), 12,50 lei, bun de tipar: 15 aug. 1969)

Centrul de documentare şi publicaţii tehnice M.C.F.

Activitatea hidrometeorologică feroviară — iniţiată la noi încă de acum un secol, o dată cu apariţia căilor ferate — s-a desfăşurat pînă acum pe bază de ordine, îndrumătoare şi instrucţii de serviciu, publicate în Foaia oficială sau în broşuri independente. Firește că în asemenea tipărituri figurau sarcini şi se stabileau moduri de lucru, dar acestea nu erau motivate, explicate ştiinţific, astfel ca personalul interesat să poată înţelege raţiunea şi importanţa intrinsecă a operaţiilor pe care trebuia să le execute.

Ca atare, activitatea hidrometeorologică feroviară se desfăşura — s-ar putea spune — empiric, ca un meşteşug manual.

Acest mod de lucru putea fi suficient în trecut dar, din anul 1947, cînd s-a organizat, pentru prima dată, reţeaua hidrometeorologică a căilor ferate, a apărut necesitatea ridicării nivelului ştiinţific al personalului care se ocupă cu hidrologia şi cu meteorologia. Observaţiile respective făcute pe baze ştiinţifice şi supravegherea luminată de teorie a punctelor cu climat specific din lungul reţelei C.F.R. sînt factori care pot îmbunătăţi protecţia hidrometeo a traseelor feroviare, cu instalaţiile aferente, şantierele de lucru etc.

Cartea de faţă încearcă să satisfacă această necesitate şi este — aşa cum rezultă din cele de mai sus — prima de acest fel din ţară. Alte ramuri de activitate interesate de factorul *vreme* (aviaţia, agricultura, turismul etc.) şi-au editat mai de mult lucrări cu profil hidrometeorologic, astfel că lucrarea prezentată aici era cu atît mai necesară.

În prefaţă şi în introducere se arată scopul hidrologiei şi al meteorologiei feroviare, care nu poate fi îndeplinit de alte instituţii din ţară. Vom spune aici numai că reţeaua hidrometeorologică feroviară are următoarele sarcini principale :

— să deservească cu date sinoptice, climatologice şi hidrologice toate ramurile de activitate ale căilor ferate ;

— să furnizeze, pe bază de convenţii de colaborare, aceste date şi altor instituţii interesate şi în special Comitetului de stat al apelor.

Cartea are trei părţi. În prima („Hidrometria la căile ferate") sînt cuprinse următoarele patru capitole : Generalităţi, definiţii, istoric (cap. I) ; Descrierea instrumentaţiei, instalarea şi darea în exploatare a acesteia (cap. II) ; Fenomene hidrologice care influenţează diferitele sectoare de activitate feroviare (cap. III) şi Organizarea reţelei hidrometrice şi funcţionarea ei (cap. IV).

În partea a doua („Meteorologia la căile ferate") sînt cuprinse alte şase capitole : Generalităţi, istoric, elemente meteorologice care au influenţă asupra căilor ferate (cap. V) ; Vîntul (cap. VI) ; Temperatura (cap. VII) ; Precipitaţiile atmosferice (cap. VIII) ; Organizarea reţelei meteorologice şi funcţionarea ei (cap. IX) ; Noţiuni privind structura atmosferei, masele de aer, fronturile meteorologice şi prevederea timpului (cap. X).

Partea a treia („Aplicarea hidrometeorologiei în domeniul căilor ferate") se referă la modul de utilizare a datelor culese în diferitele sectoare feroviare şi cuprinde trei capitole : Faza de proiectare şi execuţie (cap. XI) ; Faza de exploatare (cap. XII) şi Problema calamităţilor (cap. XIII).

O listă bibliografică de 28 de lucrări încheie această carte, elaborată de un specialist care şi-a cîştigat merite în îndelungata sa activitate desfăşurată la C.F.R.

„BURUIENILE ŞI COMBATEREA LOR LA CALEA FERATĂ"

IOAN TOADER şi THEODOR NEGREANU

(188 pag. 15 × 21 cm, cu 75 fig. şi 36 tab., 7,50 lei, bun de tipar 27 iunie 1969)

Centrul de documentare şi publicaţii tehnice M.C.F.

Sînt destul de bine cunoscute neajunsurile — nu numai de ordin practic, dar şi estetic — pe care le aduce existenţa buruienilor pe diferitele terenuri pe care se desfăşoară complexa activitate a căilor ferate (zona de siguranţă, platforma căii, incinta unităţilor, plantaţiile de apărare, spaţiile verzi, bazele de producţie a materialului săditor de la sere şi pepiniere etc.). Cu toate acestea, multă vreme buruienile au fost puţin combătute iar mijlocul respectiv cel mai utilizat a fost... mîna omului, completată cu diferite instrumente şi unelte agricole. Au apărut apoi mijloacele mecanizate (pentru zmulgere, tăiere, ardere etc.) şi în fine mijloacele chimice, care s-au dovedit a fi cele mai eficiente.

În cartea prezentată aici se dă importanţa cuvenită tocmai acestor mijloace, care şi-au făcut apariţia, în ultimul deceniu, şi la C.F.R.

Problemele cu caracter general sînt expuse în primul capitol, intitulat „Noţiuni generale".

Capitolul al doilea, „Principalele buruieni care cresc în Republica Socialistă România" are caracter documentar

Capitolul al treilea, cu titlul „Metode de combatere a buruienilor la calea ferată", cel mai dezvoltat, tratează problemele specifice ale temei (pag. 87—182) :

— Combaterea manuală şi mecanică, unelte şi mecanisme folosite ;

— Combaterea chimică ;

— Eficienţa comparativă a metodelor de combatere a buruienilor.

Sînt prezentate pe larg (pag. 116—161) încercările făcute la C.F.R. pînă în 1968 pentru combaterea chimică a buruienilor, cum şi aparatura folosită (pag. 168—179). În anul 1957 a fost amenajată o drezină-ierbicid iar în anul 1964

un tren-ierbicid, format dintr-un vagon de comandă şi stropire, unul sau mai multe tendere de locomotivă, unul sau mai multe vagoane-cisternă şi un vagon de serviciu.

Încercările făcute la C.F.R. pînă în anul 1959 (consemnate în lucrarea „Combaterea buruienilor la calea ferată", de ing. Dem. Urmă, 200 pag., iulie 1959) păreau a arăta avantajele unor ierbicide ca pentaclorfenolul sau 2,4 D. Desigur că încercările îndelungate efectuate în intervalul 1959—1968 au dus la o orientare mai sigură în acest domeniu şi la concluzii definitive.

Eficacitatea utilizării ierbicidelor este demonstrată de autori la sfîrşitul cărţii lor: generalizarea combaterii chimice a buruienilor pe întreaga reţea C.F.R. va economisi anual 625 000 oameni × zile şi peste 12 milioane de lei.

Cronici

„Zile de studii" consacrate transporturilor terestre de masă

Societatea inginerilor civili din Franţa a organizat în februarie a.c. o serie de zile de studii închinate problemelor de transport. O vastă cantitate de informaţii a fost pusă cu această ocazie la dispoziţia specialiştilor din acest domeniu şi din domeniile conexe.

Prima reuniune — organizată în colaborare cu Societatea inginerilor din sectorul auto — a fost consacrată noilor mijloace tehnice ale transporturilor terestre de masă. Referatul, prezentat de conducerea Ministerului transporturilor, a constat într-un studiu analitic al mijloacelor moderne de transport şi al surselor de energie. Accentul a căzut pe componentele unei bune deserviri a călătorilor (securitate, confort) şi pe condiţiile de ordin economic.

Direcţia cercetărilor şi a mijloacelor de încercare din cadrul SNCF a propus şi comentat o nouă nomenclatură a diferitelor mijloace tehnice aparţinînd transporturilor.

Sursele de energie au constituit tema a trei referate, care au aprofundat subiectul, fără a pierde însă din vedere considerentele generale de ordin tehnico-economic.

Primul din cele trei referate, consacrat surselor de energie de origine termică, a prezentat o paralelă amănunţită şi în acelaşi timp obiectivă între parametrii de bază şi funcţionali ai motorului diesel şi ai turbinei de gaz (cicluri termice, puteri specifice, consum, zgomot, poluări atmosferice etc.).

Al doilea expozeu a fost consacrat surselor de energie electrică exterioară. În acest cadru au fost prezentate cercetările întreprinse în direcţia asigurării unei captări corecte a curentului la viteze care depăşesc 160 km/h şi ajung pînă la 250 km/h, fără să se producă desprinderi cu arcuri electrice, în pofida acceleraţiilor negative ale pantografului, şi fără eforturi exagerate pe catenară, în pofida acceleraţiilor pozitive.

În acelaşi timp, referatul a demonstrat modul în care nişte amenajări foarte simple au permis rezolvarea unor probleme complexe: o săgeată statică dată firului de contact în timpul pozării, amortizarea hidraulică a cadrului pantografului. Rezultatele obţinute pînă la 250 km/h, completate cu experimentările în curs, garantează astăzi o captare corectă a curentului pînă la 300 km/h.

Referatul s-a mai ocupat de situarea importanţei tracţiunii electrice în contextul economic al activităţii Căilor ferate franceze. Absorbind 3,5% din producţia electrică naţională acest mod de tracţiune asigură 75% din traficul global al SNCF, contribuind în acelaşi timp la realizarea unei economii considerabile de combustibil.

Îmbunătăţirea randamentului tracţiunii la Căile ferate franceze, datorită trecerii de la tracţiunea cu aburi la tracţiunea electrică, pe de-o parte, şi progresele realizate în urma acestei treceri, atît în domeniul instalaţiilor fixe, cît şi în cel al locomotivelor, pe de altă parte, au permis reducerea de la 51 kg în 1949 la 14 kg în 1967 a consumului de combustibil, echivalent în cărbune, la 1 000 tbrkm. Şi aceasta în pofida creşterii cantităţii de energie consumate în momentele de vîrf, datorită sporirii vitezei de circulaţie.

Astăzi, energia medie consumată pentru a deplasa o greutate de o tonă pe un km de cale este egală cu aceea consumată într-o jumătate de oră de o lampă electrică de 40 W.

Ultimul din cele trei referate, aparţinînd conducerii Companiei generale de electricitate din Franţa, a încheiat prima parte a acestei interesante manifestaţii tehnice. El s-a axat pe problema surselor autonome de energie electrică (acumulatoare, pile de combustibil). Expozeul, foarte documentat şi foarte complet, a făcut o analiză a situaţiei în domeniul surselor autonome de energie electrică, indicînd totodată perspectivele de viitor, care apar oarecum limitate în ceea ce priveşte acumulatoarele (din care nici un tip nu îndeplineşte condiţiile tehnice şi economice necesare) şi foarte îndepărtate atunci cînd este vorba de folosirea pilelor de combustibil în tracţiunea cu mijloace terestre.

A doua parte a lucrărilor din cadrul „Zilei de studii" închinate transporturilor terestre de masă a fost închinată tehnicilor moderne. Reprezentantul uzinelor „Merlin et Gérin" a expus tehnica motorului electric liniar, problemă care a suscitat un viu interes printre specialişti.

După ce a amintit teoria de bază în acest domeniu, el a înfăţişat activitatea uzinelor „Merlin et Gérin" şi a Facultăţii de ştiinţe din Grenoble, care a dus la realizarea unui tip experimental de motor electric liniar, primul prototip dintr-o serie proiectată.

Reprezentantul întreprinderilor „Brissoneau et Lotz" a expus apoi perspectivele pe care le oferă motorul asincron în cazul în care se realizează o reglare a vitezei prin variaţia frecvenţei, cu controlul riguros şi continuu al alunecării.

„Ziua de studii" închinate transporturilor de masă s-a încheiat cu expozeul în legătură cu caracteristicile aerotrenului şi ale vehiculului URBA.

Organul de sustentaţie şi de ghidaj al celui din urmă este un culisor, care se poate orienta în curbă în raport cu cutia vehiculului. URBA poate deci circula în curbe cu rază mică şi, datorită jocului redus dintre culisor şi cale, consumul de aer de sustentaţie este mai scăzut decît la aerotren (puterea necesară pentru asigurarea sustentaţiei, 10 kW/t la URBA, faţă de 15 kW/t la aerotren, viteza fiind egală).

De altfel, întrefierul motorului liniar al vehiculului URBA este foarte redus, ceea ce nu se poate realiza la aerotren decît printr-o suspensie pendulară specială a motorului liniar. În schimb, masa nesuspendată a vehiculului URBA, mai mică de 5%, este totuşi mai importantă decît aceea a aerotrenului, deoarece această masă constă de fapt în aerul închis în pernele de aer.

Cu sisteme de propulsie foarte diferite (turbinele aerotrenului faţă de motorul liniar al vehiculului URBA) şi performanţe de asemenea foarte diferite, cele două tehnici ajung la o greutate pe călător inferioară sistemelor de transport tradiţionale (aproximativ 175 kg la aerotren şi 85 kg la URBA), criteriu fundamental, datorit consecinţelor asupra performanţelor de accelerare şi frînare.

A fost subliniată în continuare viteza de 422 km/h atinsă de prototipul nr. 2 al aerotrenului propulsat de un reactor Pratt şi Whitney şi intenţia de a se realiza o linie experimentală lungă pentru noi încercări.

Aşa cum s-a anunţat la sfîrşitul lucrărilor, viitoarele „Zile de studii" vor fi consacrate transporturilor de călători de mare şi medie distanţă.

O importantă sesiune de comunicări tehnico-științifice

În cadrul aniversării a 100 de ani de la inaugurarea liniei ferate București Filaret-Giurgiu — eveniment remarcabil în istoria transporturilor din țara noastră și în dezvoltarea economică a României, a cărui sărbătorire a fost prezentată în numărul anterior al revistei — a avut loc o sesiune de comunicări tehnico-științifice organizată de Institutul de studii și cercetări transporturi (I.S.C.T.).

Lucrările sesiunii, deschise în sala de festivități a Centrului de documentare tehnică al Ministerului transporturilor, au început în ziua de joi 23 octombrie la ora 9 și s-au încheiat sîmbătă 25 la ora 13.

Participanților la sesiune — de altfel ca și invitaților la festivitățile centenarului liniei București—Giurgiu — li s-a distribuit o mapă în care au găsit, pe lîngă o broșură de 108 pag. conținînd programul sesiunii de comunicări, cu rezumatele acestora, și lucrarea „Scurtă monografie a liniei ferate București Filaret—Giurgiu", inclusiv programul general al festivităților.

Lucrările sesiunii au fost deschise prin cuvîntul tov. ing. C. Burada, adjunct al ministrului Transporturilor, după care a fost prezentată comunicarea „Contribuția cercetării științifice la introducerea tehnicii noi în modernizarea transporturilor pe calea ferată", de către ing. D-tru Călugăru, director adjunct științific al I.S.C.T. Această importantă comunicare, care este în fond o sinteză a lucrărilor și scopurilor urmărite de I.S.C.T., nu a fost rezumată în broșura-amintită, așa cum s-a făcut cu celelalte comunicări.

Începînd din după amiaza zilei de joi 23 octombrie, lucrările au continuat în cele cinci secții ale sesiunii, desfășurîndu-se în diferite săli.

În cele 111 comunicări și referate programate a fost expusă o experiență consistentă, a cărei utilizare creatoare în activitatea practică este menită să soluționeze multe probleme actuale și în același timp să demonstreze rolul important pe care îl au cercetările în munca tehnică și în cea de exploatare feroviară.

Numărul mare de lucrări prezentate nu permite să facem aici decît o enumerare redusă de titluri, alegînd doar o parte din comunicările mai reprezentative.

Astfel, s-au ținut :

În secția exploatare căi ferate (sala 29 a Palatului M.T.) :

— Repartizarea rațională a transporturilor între căile ferate și celelalte mijloace de transport, în concordanță cu dezvoltarea ramurilor economiei naționale (*A. Feinstein, I. Roxin* și *V. Cătălin*).

— Corelarea optimă a tonajului trenurilor cu rulajul vagoanelor, sub aspectul cheltuielilor (*Al. Halchini, C. Tomescu, Gh. Lelescu* și *Margareta Nicolescu*).

— Concentrarea traficului de mărfuri într-un număr redus de stații (*S. Corneliu, M. Defta* și *Gh. Lelescu*).

— Sporirea capacității de transport pe liniile de cale simplă cu mari lucrări de artă (*C. Tomescu*).

— Planificarea transporturilor de coletărie (*S. Corneliu*).

În secția material rulant (sala C.D.P.T. și sala 47 a Palatului M.T.) :

— Rezultatele obținute la circulația materialului rulant de cale ferată cu viteze mari (*C. Burada, D. Călugăru, V. Moțoc* și *N. Grigorescu*).

— Dezvoltarea în perspectivă a uzinelor de reparat material rulant ale Ministerului transporturilor (*Eug. Popovici*).

— Condițiile de ridicare a vitezelor de circulație a trenurilor în curbe (*Sanda Ciocîlteu*).

— Noutăți în construcția de material rulant aplicate între anii 1948 și 1968 la Uzina de vagoane Arad (*A. Bakony, St. Mureșan, T. Tănăsoiu, F. Dărăbanțu, E. Sferdean* și *M. Scorțeanu*).

— Posibilități de utilizare a motorului trifazat cu dublă alimentare în tracțiunea electrică (*N. V. Botan* și *M. Oprișor*).

— Consumul de combustibil pentru remorcarea trenurilor pe Regionala C.F.R. Cluj. Realizări și perspective (*I. Popa* și *Al. Jurcă*).

În secția construcții și întreținerea căii (Sala de festivități a I.S.C.T.) :

— Solicitarea căii la circulația cu viteze mari, 120—160 km/h (*D. Călugăru, Cl. Ionescu* și *V. Moraru*).

— Evoluția concepțiilor de proiectare și calcul al podurilor metalice la C.F.R. în cei 100 de ani de existență (*A. Caracostea*).

— Materiale și procedee tehnologice noi pentru hidroizolarea lucrărilor de artă feroviară (*N. Ciocîrlan, V. Niculescu* și *Steliana Marcus*).

— Sisteme moderne de prindere a șinelor de traversele de beton precomprimat pe rețeaua C.F.R. (*Cl. Ionescu, A. Petrușcu* și *Ecat. David*).

În secția automatizări și electrificare (sala de consiliu a I.S.C.T.) :

— Tendințe moderne în electrificarea căilor ferate (*P. Ciortan, A. Vătreanu, L. Darok* și *N. Condacse*).

— Protecția omului și a instalațiilor împotriva influenței periculoase și perturbatoare a liniei de contact de 25 kV (*Vl. Petrescu*).

— Instalații de semnalizare automată la trecerile de nivel folosind pedale electronice (*P. Georgescu, E. Georgescu* și *D. Ionescu*).

— Modernizarea pupitrului de comandă al instalației de centralizare electrodinamică (*N. Popa* și *G. Măldărescu*).

În secția medico-psihologică (amfitreatrul Spitalului C.F.R. nr. 2) :

— Contribuții privind studiul oboselii la personalul de locomotivă diesel (*D. Bardac* și *V. Ciupei*).

— Factori psihologici implicați în producerea evenimentelor feroviare (*M. Nazarie* și *S. Rosman*).

— Aspecte ale cercetărilor de ergonomie la calea ferată (*M. Bolos, F. Lazăr, E. Stanciu, St. E. Cadariu* și *C. Pietraru*).

Trebuie spus că majoritatea comunicărilor și referatelor prezentate sînt lucrări originale, rezultînd din studii și experimentări îndelungate, cu mari posibilități de aplicare în transportul feroviar.

Prin tematica abordată, prin nivelul conținutului și al elaborării comunicărilor, ca și prin larga participare a unor specialiști și oameni de știință din numeroase domenii de activitate, se poate afirma că sesiunea I.S.C.T. din zilele de 23—25 octombrie 1969 a constituit un important eveniment științific. La comunicări și discuții au luat parte numeroși oameni de știință și specialiști din afara căilor ferate, ca de exemplu din domeniul energiei electrice, al petrolului etc., din unele mari uzine din țară („Victoria Călan", „Uzina de vagoane Arad") și din învățămîntul superior (Institutele politehnice București, Iași, Timișoara, Cluj, Brașov, Universitatea Iași, Institutul de fiziologie normală și patologie al Academiei de științe medicale).

Această cuprinzătoare participare demonstrează aria întinsă de studiu și cercetare pe care o oferă transportul feroviar și în același timp prețiosul ajutor pe care acesta din urmă îl primește din partea unor foruri de mare prestigiu științific-tehnic.

OSZÁGOS MŰSZAKI DOKUMENTÁCIÓS 188

INHALT

CZU 625.2.013 : 539.42.

BRATEŞ, M. : **Ein Prüfstein in Bezug auf die Abmessungen der Bestandteile der Zug-Vorrichtung.**

Auf Grund der Berechnungsprüfung wird der Bau eines kalibrierten Maschinenteils in der Kette von Maschinenteilen der Zug-Verbindung-Vorrichtungen vorgeschlagen, der beim Uberschreiten der Höchstzugkraft von selbst bricht, wodurch Schäden von grösserem Ausmass vermieden werden.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, Nr. 12 (Dez.).

CZU 625.122 : 624.38.232.1

ROŞIANU, V. und GEORGESCU, N. : **Die Trockenlegung von Bahnkörpern mit Bettungsbeulen durch Einspritzungen mit durchlüftetem Zementmörtel.**

Eine Darstellung der Ergebnisse von auf der Linie angestellten Versuchen mit Einspritzungen von durchlüftetem Zementmörtel. Der technisch-wirtschaftliche Wirkungsgrad wird unter Beweis gestellt.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, Nr. 12 (Dez.).

CZU 656.2.025.4 : 656.2.003.1

ŽINCA, V. und DIMA, M. : **Der wirtschaftliche Wirkungsgrad der Spezialisierung der Güterzüge.**

Der wirtschaftliche Wirkungsgrad der Massenbeförderung von Gütern im Marschroute und Pendelverkehr wird festgestellt. Die Beweisführung erfolgt auf der Grundlage der Selbstkostenpreise.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, Nr. 12 (Dez.).

CZU 65.17 : 65.012.2

GÂRLEŞTEANU, M. und KIRSCH, T. : **Die Planung von Arbeiten mit geradlinigem Verlauf.**

Es wird eine Methode der Kettenplanung von Arbeiten mit geradlinigem Verlauf dargelegt. Das Verfahren ist bei Bahnarbeiten sowie im allgemeinen bei jeder Arbeit, die in ,,Abschnitte'' eingeteilt werden kann, anwendbar.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, Nr. 12 (Dez.).

CZU 656.2 : 65.015.14

FOTEA, S. : **Die Bestimmung der beschränkenden Elemente der Arbeit in Bahnhöfen durch die Methode des kritischen Weges.**

Es werden die Anwendung der Schaubild-Theorie bei der Bestimmung der bestmöglichen technologischen Verfahren sowie die zu deren Verbesserung nötigen Massnahmen vorgeführt.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, Nr. 12 (Dez.).

CZU 625.111 : 624.042

BRAEŞTER, O. : **Über die statistische Berechnung bei verschiedenen wasserbautechnischen Arbeiten.**

Eine Darstellung des Einflusses der Wasserdruckkräfte bei einigen Bau-Arbeiten : Brückenpfeiler und Stützmauern.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, Nr. 12 (Dez.).

CZU 656.223.2

GĂNESCU, I. : **Die einheitliche und einwandfreie Berechnung des Aufenthalts von Güterzügen.**

Die Unzulänglichkeiten der gegenwärtigen Formeln der Berechnung des Wagenaufenthalts werden kritisch dargestellt und Berechnungsformeln vorgeschlagen, die den Betriebsprozess einwandfrei zum Ausdruck bringen.

Revista Căilor Ferate, -Bucureşti, 1969, Nr. 12 (Dez.).

CZU 625. 111

CIOCÎRLAN N. : **Die Eisenbahntunnels Izvor, Teliu, Diana und andere Arbeiten.**

Es wird eine Reihe von wichtigen, aus verschiedenen Gründen ungenügend benutzten Eisenbahnkunstbauten vorgeführt.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, Nr. 12 (Dez.).

СОДЕРЖАНИЕ

CZU 625.2.013 : 539.42

BRATEŞ, M.: **Критерии относительно определения размеров составных элементов аппарата тяги.**

Предлагается на основании проверки расчетом, осуществление калибрированной части в ряде частей аппаратов тяги-сцепки, которая при превышении максимальной силы тяги, сломалась бы наверняка, избегая этим разрушения бо́льших размеров.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, № 12 (дек.).

CZU 625. 122 : 624.138.232.1

ROŞIANU, V. и GEORGESCU, N.: **Осушение насыпей с балластными корытами путем инжекций аэрированным цементным раствором.**

Приводятся результаты опытов в направлении инжекции аэрированным цементным раствором. Демонстрируется технико-экономическая эффективность примененнго способа.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, № 12 (дек.).

CZU 656.2.025.4 : 656.2.003.1

ZINCA, V. и DIMA, M.: **Экономическая эффективность специализации товарных поездов.**

Устанавливается экономическая эффективность перевозки массовых грузов маршрутными и постоянными составами поездов. Демонстрация производится на основании себестоимости.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, № 12 (дек.).

CZU 625.17 : 65.012.2

GÂRLEŞTEANU, M. и KIRSCH, T.: **Планирование работ линейным развертыванием.**

Излагается метод поточного планирования работ линейным развертыванием. Метод является применяемым к путевым работам, а также к любой работе, которая может быть разбита на ,,участки''.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, № 12 (дек.).

CZU 656.2 : 65.015.14

FOTEA, S.: **Определение ограничивающих элементов работы на станциях методом критического пути.**

Предлагается применение теории графиков для установления оптимальных технологических процессов, а также необходимые мероприятия для улучшения последних.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, № 12 (дек.).

CZU 625.111 : 624.042.

BRAEŞTER, O.: **О статистическом расчете некоторых конструкций гидротехнического характера.**

Указывается влияние сил давления воды на некоторые инженерные работы — опоры мостов и опорные стенки.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, № 12 (дек.).

CZU 656.223.2

GĂNESCU, I.: **Уникальный и правильный расчет простоя товарных вагонов.**

Рассматриваются критически недостатки теперешних формул для расчета простоя вагонов и предлагаются формулы расчета, которые выразили бы правильно процесс эксплуатации.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, № 12 (дек.).

CZU 625.111

CIOCÎRLAN, N.: **Туннели Извор, Телиу, Диана и другие работы.**

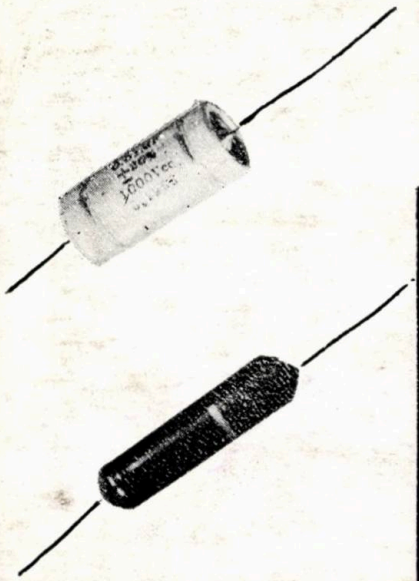
Приводится ряд значительных железнодорожных искусственных сооружений, которые по различным причинам, не использываются в достаточной мере.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1969, № 12 (дек.).

OMSZ SZÁGOS MŰSZAKI KÖNYVTÁR DOKUMENTÁCIÓS OSZTÁLYA 1969

PIESE RADIO

- Rezistoare fixe cu peliculă de carbon
- Rezistoare bobinate
- Termistoare
- Condensatoare cu poliester
- Condensatoare electrolitice normale
- Condensatoare electrolitice miniatură
- Condensatoare ceramice
- Condensatoare hîrtie-uz general-
- Condensatoare hîrtie metalizate
- Condensatoare telefonice
- Condensatoare auto
- Condensatoare pentru tuburi fluorescente
- Cablaje imprimate



INTREPRINDEREA PIESE RADIO ȘI DISPOZITIVE SEMICONDUCTOARE—BĂNEASA

Str. Erou Iancu Nicolae nr. 32, sector 2

telefon 33.38.30, Telex 011203

IPRS

1970 MAI 1 5

DISPOZITIVE SEMICONDUCTOARE

- Tranzistoare cu germaniu, de joasă frecvență
  - — de mică putere
  - — de medie putere
- Tranzistoare cu germaniu de înaltă frecvență
  - — de mică putere
  - — drift de mică putere
- Diode cu germaniu contact punctiform
- Redresoare cu germaniu de medie putere
- Fotodiode cu germaniu
- Diode redresoare cu siliciu
  - — de mică putere
  - — de putere
- Diode Zener de mică putere

I.P.R.S. – BĂNEASA editează în cursul anului 1970 un catalog de dispozitive semiconductoare și un catalog de piese radio. Doritorii vor adresa cererile lor la I.P.R.S. – BĂNEASA, Cabinetul Tehnic. București II Str. Erou Iancu Nicolae nr. 32.

I. P. „Informația" c. 3964